Földtani Közlöny

133/2 A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata

BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

Budapest, 2003

Földtani Közlöny

A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata

Bulletin of the Hungarian Geological Society

Vol. 133/2

Budapest
ISSN 0015-542X

A kéziratokat az alábbi címre kérjük küldeni

PIROS Olga, 1442 Budapest, Pf. 106.

Manuscripts to be sent to

Olga PIROS, 1442 Budapest, P. O. box 106.

Földtani Közlöny is abstracted and indexed in **GeoRef** (Washington) **Pascal Folio** (Orleans) **Zentralblatt für Paläontologie** (Stuttgart), **Referativny Zhurnal** (Moscow) and **Geológiai és Geofizikai Szakirodalmi Tájékoztató** (Budapest)

Földtani Közlöny 133/2, (167–168), (2003) Budapest

Elnöki megnyitó[1]

Tisztelt Ünnepi Közgyűlés! Kedves Tagtársak! Hölgyeim és Uraim!

Tisztelettel köszöntöm a társegyesületek jelenlevő képviselőit, a megjelent kitüntetetteket és családtagjaikat, meghívott vendégeinket, az Ausztriából érkezett Dr. Harald LOBITZER urat, valamint WANEK Ferenc urat az Erdélyi Magyar Műszaki-Tudományos Egyesület Bányász-kohász-földtani Szakosztályának és a Bolyai Társaságnak elnökét.

„Megint az idők tengerébe hullott cseppként elmult egy év – gyorsan, oly gyorsan, mintha utolsó közgyűlésünk csak tegnap folyt volna le!" Ezekkel, a mai alkalomra is érvényes, költői ihletésű szavakkal nyitotta meg száz évvel ezelőtt a Magyarhoni Földtani Társulat közgyűlését TELEGDI ROTH Lajos, az akkori elnök. Múltunk e pillanatának felidézésével szeretném jelezni, hogy jubileumot ünneplünk, mai közgyűlésünk a 150. sorszámot viseli.

Öt éve, 1998-ban Ünnepi Közgyűlésen, és emlékezetes, sikeres szakmai rendezvények keretében Társulatunk alapításának 150. évfordulójáról emlékeztünk meg. Ma a Társulat alapszabályban rögzített alkotmányos rendje, működésének demokratizmusa fölött őrködő, a tagok összességének képviseletét biztosító közgyűlések sora érkezett el egy ilyen kerek számmal jelzett alkalomhoz, ami ünnepi rangot ad mai rendezvényünknek. Az, hogy a közgyűlések sorszáma és szervezetünk kora nem egyezik, ez Társulatunk történelmi távlatba nyúló történetéből adódik. Az első közgyűlést 1850-ben, az alapítást követő harmadik évben tartották eleink. A háborús évek is megzavarták a szokásos rendet, de voltak olyan évek, mint 1998 és 1999, amikor a közhasznú szervezetté alakulás miatti alapszabály módosítások két-két közgyűlés megtartását igényelték ugyanazon évben. Így jutottunk el a 2003. évhez és a 150. közgyűléshez, aminek az is különleges rangot ad, hogy történetesen lejárt a hivatalban levő vezetőség mandátuma, és tagságunk most választja meg három évre a Társulat új tisztségviselőit, Választmányának tagjait.

Ha visszatekintünk az elmúlt három évre, kritikusan meg kell állapítanunk, hogy sajnos még nem értük el Társulatunk történetének – DUDICH Endre társelnök és szerzőtársai által implicit módon megjósolt – második virágkorát. Továbbra is a piacgazdaság útvesztőjében botladozunk, és fogyatkozó létszámban is próbáljuk tartásunkat megőrizni, értékeinket tovább vinni. Ezt a helyzetet tiszteletben álló elnök elődöm, DANK Viktor egyik kedvenc latin idézetével jellemezhetem: „Fluctuat nec mergitur" – hajónkat hullámok dobálják, de nem süllyed el. Meggyőződésem, hogy Társulatunkat tagságunk szakmaszeretete, múltban gyökerező hagyománytisztelete és áldozatkészsége tartja fenn. Ez ellensúlyozza azokat a kedvezőtlen jelenségeket, amelyek a szakmai szervezetek és vállalkozások jogi tagdíjainak csökkenésében megnyilvánuló fogyatkozó érdeklődésében, a MTESZ szövetség Társulatunkra is vetülő csőd közeli gazdálkodásában, a közvetlen állami támogatás elapadásában követhető nyomon.

[1]Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 150-ik Rendes Közgyűlésén

Kötelességem ezen a helyen köszönetnyilvánítással megemlíteni, hogy továbbra is a MOL Rt. és a Magyar Állami Földtani Intézet jogi tagdíja a legfőbb anyagi biztosítéka a Társulat működésének.

A nehézségek mellett, és annak ellenére sikereket könyvelhetünk el, amit annak köszönhetünk, hogy reális célokat tűztünk ki. Az elérendő célt – Vörösmarty szavaival élve – „...Olyan magasra tettük, mint lehet ...". Mindenek előtt sikerült megőrizni szakmai rendezvényeink színvonalát. Emlékezetes vándorgyűléseket, konferenciákat rendeztünk, ápoltuk kapcsolatainkat a szakmai társszervezetekkel, és a határainkon túl élő kollégáinkkal. Erőnkön felül, de szakmai meggyőződéssel, és a jövő generációba vetett hittel támogattuk a fiatal szakemberek, egyetemi hallgatók rendezvényeit. Megújítottuk, vonzóbbá tettük a Földtani Közlöny külsejét, megszüntettük a megjelenés elmaradásait, olyannyira, hogy a 2003. év első füzetét közgyűlésünkön már kézbe lehet venni.

Sikereket értünk el a nemzetközi kapcsolatépítés területén is. Hazánk egy új szövetségi rendszerhez való társulás küszöbén áll, amit a köznyelvben az Európai Uniós csatlakozásnak nevezünk. A csatlakozás politikai szintje még döntés előtt áll, míg a társadalmi szintet képviselő szakmai és civil szervezetek, köztük Társulatunk, továbbá a tudományos intézmények, előrehaladott állapotban vannak a csatlakozás folyamatában. Példaként említeném, hogy Társulatunk évek óta tagja a Geológusok Európai Szövetségének (European Federation of Geologists), eurogeológus minősítést elnyert tagtársaink vannak körünkben, szakembereink évek óta hivatalt töltenek be Európai Közösségi intézményekben. Szeretném különös hangsúllyal megemlíteni, hogy a hazai földtan legjelentősebb tudományos intézménye, a Magyar Állami Földtani Intézet 2002 szeptemberétől teljes jogú tagja az EuroGeoSurveys-nek, az Európai Unió Földtani Szolgálatai Szövetségének. Büszkén jelenthetem azt is, hogy meghívás alapján bekapcsolódhattam ennek a szervezetnek négytagú operatív vezető testületébe, az Executive Committee munkájába.

Ezeket az elismeréseket joggal nevezhetjük a hazai földtan sikerének. Az elismerés mögött szakembereink magas színvonalú tudományos kutató munkája, gyakorlati eredményei nemzetközi fórumokon való sikeres szereplése, és éveken át folytatott intenzív tudományszervezési munkája áll. A nemzetközi szervezetekhez való csatlakozás az elismerés mellett védelmet is jelent. Védelmet, amire szükség is van a szakmának a földtani kutatás további háttérbe szorítása, intézményei megszüntetése, értelmetlen átszervezése ellen. A kemény munkával kivívott elismerés azonban további kötelezettséggel is jár. A megválasztandó elnökségnek, a Választmány támogatását élvezve, fel kell mérnie azokat a teendőket, amivel segítheti tagtársainkat, azok vállalkozásait, hogy jobban el tudjanak igazodni az új kihívásokat, de szélesebb pályát, az eddigieknél kedvezőbb esélyeket jelentő szakmai, gazdasági közegben. Ezt szeretném útravalónak hagyni a megújuló társulati vezetésnek, megvalósításához kívánok erőt, egészséget és jó szerencsét!

Ezzel a Magyarhoni Földtani Társulat 150. rendes tisztújító közgyűlését megnyitom.

Budapest, 2003. március 19.

Dr. BREZSNYÁNSZKY Károly
elnök

Földtani Közlöny 133/2, 169–190, (2003) Budapest

Főtitkári jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat 2002. évi tevékenységéről

CSÁSZÁR Géza

Tisztelt Közgyűlés, Kedves Kollégák, Hölgyeim és Uraim!

Nem kétséges, hogy öregszem, de attól tartok, nem pusztán erre vezethető vissza az az érzésem, hogy az elmúlt év sem volt könnyebb a megelőzőnél.

Az általános helyzetről

Nem állítható, hogy a világgazdaság és benne a magyar gazdaság az elmúlt évben csúcsokat döntött volna, sőt, a fejlődés üteme kívül és belül egyaránt csökkent. [1]Globalizálódó, más tekintetben viszont polarizálódó világunkban a feszültségek tovább növekedtek a fejlett és fejlődő vagy fejletlen országcsoportok között. Különösen veszélyessé a helyzetet az a körülmény tette, hogy az utóbbi csoportba nyersanyagokban, különösen szénhidrogénekben gazdag országok is tartoznak. Igazán katasztrofálissá azonban a helyzetet az a körülmény teheti, teszi, hogy az esetenként csupán bizonyos mérvű gazdasági feszültséget a politikai szembenállás hatványozottan megnöveli, nyomorba taszítva a nyersanyagban gazdag országokat is, miközben ebből is adódóan a fejlett világ túltermelési gondokkal küzd.

Sajnos, az sem állítható, hogy a magyar gazdaság valaha is igényelni fogja a geológiától azokat a nyersanyagokat, amelyeket közel másfél évtizeddel ezelőtt megszűnt igényelni, és amelyek a geológiával foglalkozó szakembereket, s ezen keresztül a Magyarhoni Földtani Társulatot is feladattal látták el. Tudom, hogy ezzel nem mondtam újat senkinek, és valószínűleg a következő kijelentéssel sem fogok: keressük ugyan a szakma nehéz helyzetéből a kivezető utat, de a megfelelő megoldást eddig nem találtuk meg. El kell fogadnunk, hogy a szűkebb szakterület a korábbi időben támasztott igényekkel soha többé nem fog találkozni. Ugyanakkor nekem személy szerint az utóbbi években egyre inkább fixa ideámmá vált, hogy még a hagyományos területen sem aknáztuk ki azokat a kézenfekvőnek tűnő lehetőségeket, amelyek pedig lendíthetnének mind a szakemberek, mind Társulatunk helyzetén. Beindult és a tervek szerint tovább kell gyorsulnia az autópálya-építésnek, ami óriási volumenű beruházást jelent. A régészekhez hasonlóan nekünk is mindent meg kellett volna, meg kellene tennünk ahhoz, hogy a közvetlen gazdasági előnyök kiaknázásának elmaradása mellett – a kulturális és a környezetvédelmi tárca, valamint az idegenforgalmi ágazat bevonásával – elfogadtassuk a Gazdasági Minisztériummal azt a nyilvánvaló tényt, hogy a munkák során pótolhatatlan természeti értékek semmisülnek meg. Ezek az értékek a hazai földkéreg történetét, az egykori élővilág nyomait,

[1]Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 150. Rendes Közgyűlésén (2003. március 19-én)

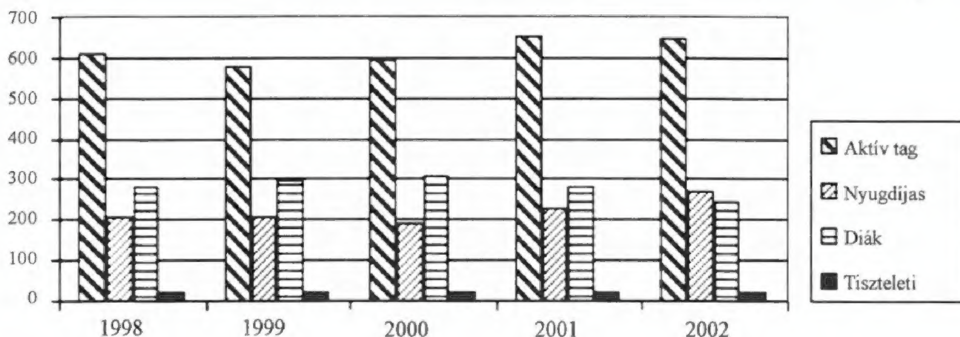
maradványait a jelenségek dokumentálásán és a leletmentés révén segíthetnék közkinccsé tenni, azon túlmenően, hogy egyúttal a természettudományos szemléletet is segítenék erősíteni. A nagyobb méretű, kellően látványos jelenségeket a pálya menti parkolókban kiképzett nyíltszíni földtani múzeumokban lehetne kellő rajzos és szöveges ismertetőkkel ellátva bemutathatóvá tenni, esetenként az archeológusokkal összefogva. Engedjék meg, hogy egy másik, ezzel összefüggő példát is említsek. Nem kétséges, hogy a természetet az emberi tevékenység által növekvő mértékű veszélyeztetettségből adódóan az emberek nagy csoportjánál fokozni fogja a természet iránti érdeklődést és annak megóvására való törekvést. Ebben benne foglaltatik a földtörténet kövült eseményei iránti érdeklődés is. El kellene érnünk, hogy a természeti turizmusnak az élő és az élettelen világ jelenségeit egyaránt magyarázni tudó szakavatott kalauzai legyenek. Ez ismételten egy, a korábbiaktól eltérő szemléletet, más diszciplinákkal történő összefogást igényel. Ez utóbbi kérdéskör megoldása az egyetemi és a környezetvédelmi-természetvédelmi tárca szakembereinek feladata, míg az előbbinek a megoldása – ami egyúttal a szakma érdekérvényesítő képességének minimális mértékű visszaszerzését is jelentené – egyértelműen a földtan legfelső hatalmi szerveinek dolga lenne már évek óta. Ebben a kérdésben az elmúlt években leírtak, sajnos, ma sem veszítettek semmit érvényességükből.

Ezúttal sem mehetek el szó nélkül amellett a tény mellett, hogy társulatunk tagja a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének. Az új elnök tevékenységének ismeretében legutóbbi jelentésem még reménysugár felvillanását jelezte. Sajnos, egy év nem volt elegendő arra, hogy a MTESz kilábalni látszana a helytelen szemléletű, egyesület-ellenes vezetés által megásott gödörből. Talán még a pénzügyi gondoknál is nagyobb, hogy ma már nem érzem az esélyt az egyesületbarát MTESz létrehozhatóságának. Ez is megerősíthet bennünket a korábban hozott azon döntésünk indokoltságában, hogy élve törvény adta jogunkkal benyújtottuk igényünket a Társulat által kizárólagosan használt Fő utcai ingatlan-részre, vagyis a három kis szobára és a 7 m^2-nyi raktárra az alagsorban. Azért mindehhez hozzá kell tennem, hogy komoly és mélyenszántó elemzések hangzanak el a MTESz különböző bizottságaiban (Gazdasági, Vagyon-, Alapszabály), melyek munkájában BAKSA Csaba tagtársunk és ZIMMERMANN Katalin ügyvezető titkár vesz részt rendszeresen. Hosszúra nyúlna ezeknek a kérdéseknek a kellő mélységű elemzése, ezért összefoglalóan csak annyi mondható, hogy abban a 8–10 egyesületben, amelyeknek vezetői, akik egyáltalán átlátják a helyzetet és egyesületeik érdekeit tartják szem előtt, a korábbiaknál céltudatosabb megfogalmazások is elhangzanak.

A taglétszám alakulásáról

Nem állíthatom, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat különböző ügyekben megszabott határidőit mindenkor maradéktalanul betartottam, ezért nem is vettem túlságosan komolyan a tagság megújítását, megerősítését és számos egyéb kérdést is tartalmazó kérdőívére adott válaszok nagyon alacsony (559 fő) voltát, ami még az 50%-ot sem érte el. Az 1 évvel később, a helyzetet mélyebben argumentáló kísérőlevéllel ellátott kérdőívre további válaszok érkeztek (nap-

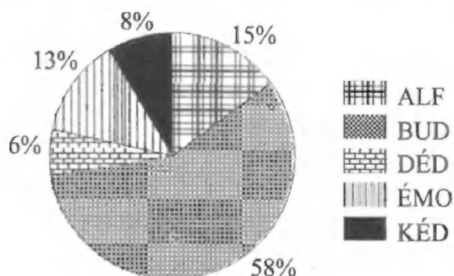
jainkig 870, vagyis a tagság 73%-a), de még mindig tekintélyes a nem válaszolók száma. Az 1998–2002. közötti létszámhelyzetet mutató *1. ábrán* a 2001. évi adatokhoz képest 2002-ben kis mérvű átrendeződés mellett (nőtt a nyugdíjas, ugyanakkor csökkent az aktív és diák tagjaink száma is), sajnos, valamelyest



1. ábra. A Magyarhoni Földtani Társulat taglétszámának alakulása 1998–2002. között

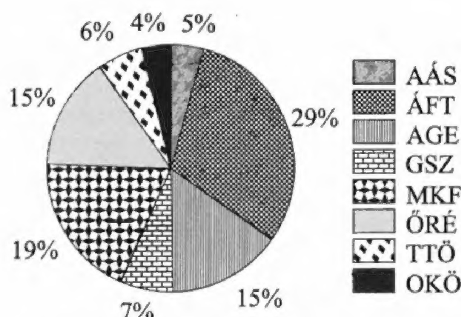
csökkent összlétszámunk is, amely ma 1185 főt tesz ki. A területi szervezetek (*2. ábra*) és tudományos szakosztályok (*3. ábra*) taglétszámában is mutatkozik kisebb átrendeződés, ami tükrözi a geológus társadalmon belüli területi és szakterületi változásokat. A területi szervezetek között csak a Budapesti T. Sz. növelte taglétszámát 1%-kal, míg az Észak-magyarországi és a Dél-dunántúli T. Sz. közel 1%-át veszítette el tagságának. A tudományos szakosztályok között a legnagyobb veszteség az Őslénytani–Rétegtani szakosztályt érte, ahol a 17%-os 2001. évi adat 15% alá esett. Kisebb mérvű a csökkenés az Agyagásványtani Szakosztály esetében, ahol a korábbi évi 6%-kal szemben tavaly év végén nem érte el az 5%-ot sem. Ugyanakkor közel 2%-os a növekedés a Mérnökgeológiai és Környezetföldtani és 1%-ot meghaladó a növekedés a Tudománytörténeti Szakosztály

2. ábra. A Magyarhoni Földtani Társulat taglétszámának területi szervezetenkénti megoszlása 2002-ben. Rövidítések: ALF: Alföldi Területi Szervezet, BUD: Budapesti Területi Szervezet, DÉD: Dél-dunántúli Területi Szervezet, ÉMO: Észak-magyarországi Területi Szervezet, KÉD: Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet



esetében. A taglétszámcsökkenésnek, sajnos, jelentékeny részét jelenti az a kör, amelynek tagjait már nem lesz módunk meggyőzni arról, milyen fontos nekünk minden tagtársunk. Az elmúlt évben örökre távoztak sorainkból az alábbiak: HAJDU József, JÁKI Rezső, MAKARA Károlyné, REICH Lajos, és a közelmúltban PÉCSI Márton tagtársunk. Emléküknek adózzunk 1 perces néma felállással.

A létszámhelyzetünkre vonatkozó áttekintés nem lenne teljes és igaz sem, ha nem tárnám a Tisztelt Közgyűlés elé azon szomorú tényt, hogy, az 1185 fős



3. ábra. A Magyarhoni Földtani Társulat taglétszámának tudományos szakosztályonkénti megoszlása 2000-ben. Rövidítések: AÁS: Agyagásványtani Szakosztály, ÁFT: Általános Földtani Szakosztály, AGE: Ásványtan-Geokémiai Szakosztály, GSZ: Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály, MKF: Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály; ŐRÉ: Őslénytani-Rétegtani Szakosztály, TTÖ: Tudománytörténeti Szakosztály, OKÖ: Oktatási és Közművelődési Szakosztály

tagságunkból 239 fő tagságát a tagsági díj befizetésének 2000 óta történő elmaradása miatt fel kellett függesztenünk. Közöttük 117 az aktív, 107 a diák és mindössze 15 a nyugdíjas. Ebből az a kellemetlen következtetés vonható le, hogy tagtársaink nem elhanyagolható része (főként aktív és diák tagjaink) vagy nem értette meg, milyen fontos a több mint másfélszázados Társulatunknak minden tagtársunk támogatása, vagy – ami még ennél is szomorúbb – teljesen közömbös annak sorsa iránt. Természetesen, senkit nem kényszeríthetünk arra, hogy évente tegye be „péter filléreit" a Társulat perselyébe, de azt igen is szeretném, ha mindenki végiggondolná, nem fogja-e hiányát érezni, ha nem veheti több-kevesebb rendszerességgel kézbe az eljövendő eseményekről tudósító Hírlevelet, vagy nem lesz lehetősége a többnyire magyar nyelvű Földtani Közlöny számaiban tájékozódni arról, milyen új eredmények születtek hazai földön az utóbbi időben az őt közelebbről érintő szakterületen. Talán az sem közömbös, hogy nem lesznek társulati összejövetelek sem, ahol a csiszolás reményében próbálhatja ki mindenki még kellően ki nem érlelt modelljeit vagy átgondolatlan ötleteit. Nem kisebbről van tehát szó, mint a Társulat sorsáról, megéri-e a bicentennáriumot, vagy érdektelenségünk következtében néhány éven belül fölszámolásra kerül. Ne gondolja tehát senki sem, hogy rajta nem múlik, mert ha sokan gondolják így, az a Társulat halálához vezet. Önkritikusan hozzá kell azonban tennem, hogy nekünk, helyesebben az új Elnökségnek is újra át kell gondolnia, megtett-e mindent annak érdekében, hogy újra vonzóvá tegye a geológusok számára a Társulatot.

Pénzügyi és gazdasági helyzetünkről, áttekintőleg

Az alábbiakban kissé sajátos szemszögből kívánom áttekinteni a fenti alcím alá tartozó kérdések egy részét. Első pillantásra örömre látszik okot adni az a körülmény, hogy valamelyest javult a pénzügyi helyzetünk. Ugyanakkor a mérlegünk még mindig negatív. Formailag a legnagyobb tétel a rendezvények árbevétele, de ezekkel, sajnos a kiadások is majdnem azonos mértékben nőttek. A tekintélyesebb érdemi árbevétel a megemelt tagdíjakból származik, ami nem kis mértékben abból adódik, hogy a külön felszólítás hatására sokan rendezték több éves adósságukat, ami valószínűleg már jövőre nem, vagy csak elhanyagolható mértékben fog megtörténni. Igaz ugyan, hogy a Magyar Rétegtani Bizottságnak az évek során rekultivációs munkákhoz elkészített szakvéleményei után rétegtani kiadványok finanszírozására szánt jelentősebb összeg pénzügy-

technikai okokból kezelésre átkerült a MÁFI-tól a MFT-hoz, de ennek az összegnek csupán szerény kamatai és a jövőben akkumulálódó bevételeknek is csupán kezelési költsége fogja növelni a társulat bevételét. Az egyetlen igazi öröm, amit a pénzügyi helyzettel kapcsolatban jelenthetek a Tisztelt Közgyűlésnek, hogy a tavalyi évhez hasonlóan ismételten rekordot döntött a tagtársaink adójának 1%-ából befolyt összeg, amely ezúttal 921 eFt-ra nőtt. Ezt az alkalmat is meg kell ragadnom, hogy megköszönjem mindazoknak, akik az indokolt lehetőségek széles köréből társulatunkat jelölték meg kedvezményezettként. Remélem, ez a tendencia megmarad, és a következő főtitkár is megismételheti az előző két mondatot.

A kiadások sorában messze a legnagyobb összeg a rendezvényi költség. Bár az előző évihez képet 300 eFt-tal csökkent, de még így is a 3. legnagyobb kiadási tétel a kiadványokkal kapcsolatos összeg, amely 3.154 eFt. Ez az összeg magába foglalja a Földtani Közlöny technikai, tördelési és nyomdai költségeit, valamint a 4 Hírlevél költségeit is.

A kiadások sorában 2. helyet foglalják el a bér és járulékköltségek, amelynek összege az előkelő helyezés ellenére – a hozzá tartozó munka volumenét is figyelembe véve – méltánytalanul szerénynek kell tekinteni. Kedves munkatársunk, SIMON Edit, aki emberemlékezet óta intézi a gazdasági ügyeinket, a Társulat érdekeit is szem előtt tartotta akkor, amikor nyugdíjba vonulásáról és félmunkaidős ügyintézéséről döntött.

Központi rendezvények

A Társulat életének évente az egyik legrangosabb eseménye a Vándorgyűlés, amely, ha jól átgondolt, akkor azért is kiemelkedő fontosságú, mert bár kirándulása mindig jól körülhatárolt területhez kötött, de tematikusan a szokásos rendezvényeknél általánosabb érvényű. Úgy vélem, ilyennek tekinthető az elmúlt évi vértesi Vándorgyűlés is, amelynek megrendezését a MÁFI hosszú idő – 90 év – térképezési szünet után elvégzett terepi felvételező munkája során szerzett számos új ismeret tette indokolttá és aktuálissá. A 3 napos rendezvény címében hegységeink és medencéink viszonyának vizsgálatát, elemzését hirdette meg. A bodajki Vén Diófa szállodában megtartott előadóülésen az 55 résztvevő 21, változatos, de többségében a Vértes és előtereinek kapcsolatát vizsgáló témájú előadást hallgathatott és 4 posztert tekinthetett meg. Az 1 napos előadóülést követő 2 napos kiránduláson a triásztól a kvarterig terjedő képződményekkel kapcsolatos új felismerésekkel szembesülhetett – szakszerű vezetés mellett (3 terepi előadás). A sikeres rendezvény kitűnő hangulatát még a kirándulást elmosással fenyegető fergeteges zápores sem tudta elrontani. Szerencsésen csatlakozott a Vándorgyűléshez a megelőző napon az Er–Petro által kezdeményezett és anyagilag is támogatott modern térképezési módszernek a terepi bemutatása. Ennek lényege a helyszíni számítógépes adatrögzítés, amely a tematikusan kidolgozott programcsomag alapján kiküszöbölni, de legalábbis csökkenteni hivatott a szubjektív megfigyelések során születő adatbázisok hiányosságait, hibáit. Ennek a bemutatónak az egyetemi és PhD hallgatók

körében volt a legnagyobb, egyértelműen pozitív visszhangja. A Vándorgyűlés sikere BUDAI Tamást és munkatársait dicséri.

Az elmúlt évben a legnagyobb tömeget, 165 főt megmozgató rendezvény a HUNGEO keretében szerveződött GEO–2002 volt. A magyar származású, helyesebben magyarul beszélő földtudományi szakembereket megszólító összejövetel újabban minden második évben kerül meghirdetésre. Ezúttal a Sopronból kiinduló kirándulások – egy elő- és két utókirándulás – Nyugat-Magyarország (Soproni- és Kőszegi-hegység) területére és részben az Alpok keleti elvégződésének bemutatására irányult. A kirándulásnak 205 résztvevője volt. A rendezvény mentora a szervezet új elnöke: KORPÁS László volt.

Az MGSz-szel közösen szervezett Partfal Konferencia folytatását jelentő Földtani Veszélyforrások Konferencia az előzőkhöz hasonlóan változatlanul nagy siker volt. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint az a tény, hogy ezúttal is mintegy 120 fő körül volt a regisztrált résztvevők száma. Talán még ennél is fontosabb, hogy közöttük az önkormányzatok képviseletében 38 polgármester, műszaki szakember volt jelen. Emellett 34 tervező, kivitelező cég és 9 egyetem, illetve közhivatal is képviseltette magát. Úgy látom, évek óta ez a legsikeresebb fórum, ahol a geológia az esély reményével mutatkozhat be a tevékenységét igénylő önkormányzatok és kivitelezők előtt. Köszönet és elismerés illeti a rendezvény állandó házigazdáját, OSZVALD Tamást. A rendezvény egyetlen fogyatékosságaként említhető, hogy ezúttal nem sikerült a döntéshozatalban résztvevő hatóságok érdeklődését kellőképpen felkelteni.

Központi szervezésű volt a KOVÁCS Sándor által kezdeményezett és vezetése mellett realizálódott szerbiai–boszniai földtani kirándulás, 36 fős részvétel mellett.

Ugyan az Őslénytani–Rétegtani Szakosztály szervezésben és lebonyolításában valósul meg az évek óta nagy létszámú, ezúttal 77 fős Őslénytani Vándorgyűlés, de a szervezők kérésére az Elnökség nagyrendezvény rangjára emelte azt. A pásztói székhelyű vándorgyűlésen 16 előadás mellett 34 poszter került bemutatásra. A rendezvény jelentőségét nagymértékben növeli az a körülmény, hogy ez a társulati esemény vonz a legnagyobb egyetemi hallgatói kört, nem kis mértékben azért is, mert ezeken egyúttal megmérettetésre is sor kerül. Külön elismerésben részesültek a legjobb posztert kiállító hallgatók. Az elmúlt évben ebben a kitüntetésben MAGYARI Enikő, PAZONYI Piroska, és JUHÁSZ Imola (PhD hallgatói kategória), ill. ŐSI Attila, KOCSIS László és FODOR Rozália (hallgatói kategória) részesült.

Területi szervezetek és tudományos szakosztályok rendezvényei

Ezúttal is az elmúlt évben bevezetett módszert kívánom alkalmazni a területi szervezetek és szakosztályok tevékenységének jellemzésére. Az értékelési mód lényegét röviden ezúttal is ismertetem. Amennyiben a MFT szervezeti egységei valamely más szakosztállyal vagy területi szervezettel közösen szervezi a rendezvényt, úgy annak minden alapparaméterét a társulati rendezők számával elosztva tartjuk nyilván. Nem vonatkozik ez ugyanakkor más, külső szervezetekkel történő közös rendezés esetére, hiszen ilyenkor már külsőket is megmozgat, tehát effektíve növeli a témakör beágyazottságát, ami – megítélésem

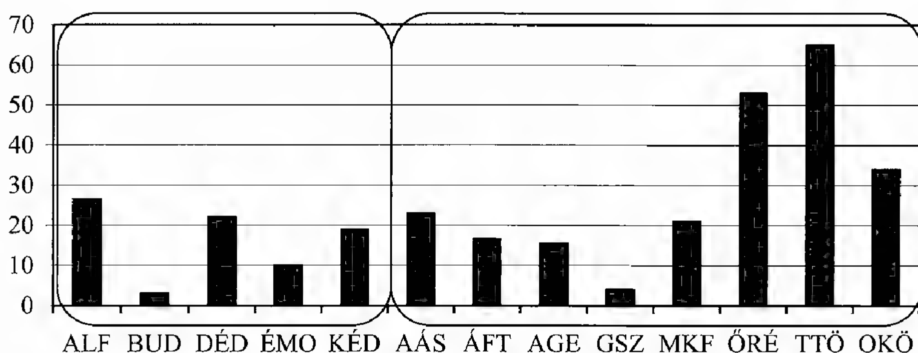
szerint – a mai helyzetben egyik fontos célja lehet tevékenységünknek. Ezzel szemben az előbbi esetben ilyesmiről szó sincs, hiszen csak a társulaton belüli köröket mozgatjuk meg, bár valamelyest táguló érdeklődési körben. Ha itt nem alkalmaznánk ezt a módszert, akkor a rendezők számának növelésével, érdemi munka nélkül, elismerést nyújtó pontokat biztosítanánk a többi szervezeti egységnek. Más szóval minden szervezeti egységnek kitűnő lenne a statisztikája, miközben mindenkinél ugyanaz a 20 fő jelenne meg, teljesen eltorzítva, hamissá téve a képet.

Területi szervezetek rendezvényei

A területi szervezetek alapadatai (*4–6. ábra*) között is előfordulnak jelentősebb különbségek, de a csoport összességében viszonylag kiegyenlítettnek tekinthető. Közöttük mindhárom alapmutató tekintetében az Alföldi Területi szervezet viszi el a pálmát a 7,5 rendezvényszámmal (*4. ábra*), 192 fős teljes résztvevői körrel (*5. ábra*) és 26,5 összesített előadásszámmal (*6. ábra*). Egyetértek önértékelésükkel, amely szerint az előző évekhez viszonyítva némi pezsdülés tapasztalható a szervezet eletében. Ebben a felpezsdülésben meghatározó szerepet játszik az egyetemek aktivizálódása. További aktivizálódásuk akadályát továbbra is az ipari

4. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2002. évi rendezvényeinek száma. (A rövidítések magyarázatát lásd a 2. és a 3. ábránál.)

5. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2002. évi rendezvényein résztvevők összesített létszáma. (A rövidítések magyarázatát lásd a 2. és a 3. ábránál.)



6. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2002. évi rendezvényein elhangzott előadások összesített száma. (A rövidítések magyarázatát lásd a 2. és a 3. ábránál.)

szakemberek elfoglaltsága, valamint az utazási nehézségek okozzák. A konstansnak tekinthető taglétszámuk mellett szerencsésen választották meg két rendezvényük során a társszervezőket. Ezúttal is meg kell említeni, hogy tevékenységük szervezéséhez és lebonyolításához nem veszik igénybe a MFT szerény költségvetésének támogatását sem.

Nincs könnyű helyzetben a Budapesti Területi Szervezet, amely összesen két rendezvényét ezúttal is az Általános Földtani Szakosztállyal közösen hozta létre. A többi területi szervezettel ellentétben a budapestinek nincs igazán vonzáskörzete, ezért hiányzik is a közös érdeklődést jelentő cement. A valóságban ez csak annyit jelent, hogy a legtöbb geológus jelenleg Budapesten él, de érdeklődési köre inkább tematikus.

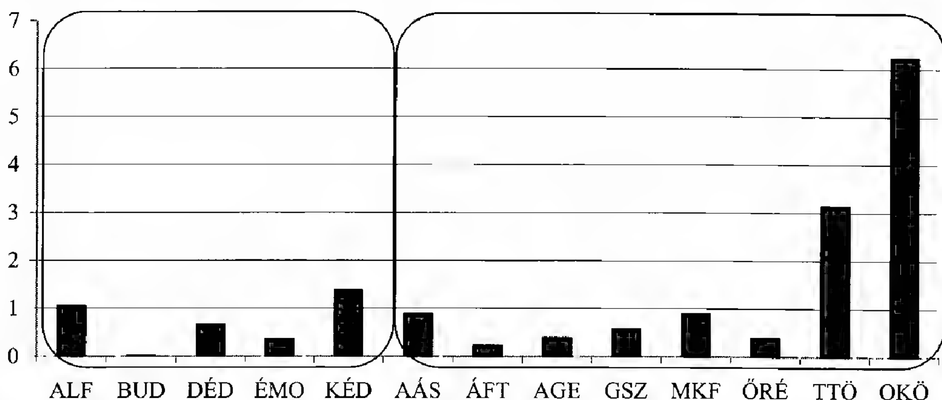
A Dél-Dunántúli Területi Szervezet a mindössze két rendezvénye ellenére is figyelemre méltó eredményeket mutató évet tudhat maga mögött; a szakosztályokat is beleértve náluk volt a legnagyobb az egy rendezvényre eső résztvevő szám (7. ábra), és a területi szervezetek között ők érték el az egy rendezvényre eső legnagyobb előadásszámot (10. ábra).

A lassan egy évtizede nehéz helyzetben lévő Észak-Magyarországi Területi szervezet komoly erőfeszítéseket tesz a talpon maradás érdekében. Rendezvényeik során jól ötvözték az előadóülést a terepbejárással. A tagok fásultságára, kiábrándultságára utaló mondataik után jól eső érzés volt olvasni KISS Péter titkár alábbi önértékelő mondatait. „Az elmúlt három év újra bebizonyította, hogy a nehéz gazdasági helyzet, a térség bányabezárásai ellenére él még az igény arra, hogy megismerhessük egymás eredményeit, gondolatait, munkáját. Ezt a célt jól megvalósíthatjuk a Társulat keretein belül, időt szakítva arra, hogy a szakmai eredményeket is kicserélhessük egymással." Munkájukat ők közepesnek, én jóközepesnek minősíteném (4–6. *ábra*).

A Közép és Észak-Dunántúli Területi Szervezet – a „Kő az építészetben" címen meghirdetett szakmai fóruma, bizonyult kiemelkedő eseménynek, ahol a 12 előadást 74 hallgató kísérte figyelemmel. A területi szervezetnek e tárgykör évek óta visszatérően sikeres témája. A legutóbbin már olasz és szlovén előadó is vállalt szerepet. A területi szervezet vezetői úgy ítélik meg, hogy az egytémájú előadóülések lehetősége a bányászat, és egyúttal a geológia csökkenő alkal-

mazása miatt csaknem kizártnak tekinthető. A még működő bányák túlnyomó többsége felszíni művelésű, és majdnem kizárólag az építőiparban használatos ásványi nyersanyagot termel ki. A megváltozott körülményekhez való alkalmazkodás jegyében célszerűnek látják az alkalmazott földtan „és társterületei" számára nagyobb lehetőséget biztosítani az előadóüléseken. Szomorúan állapítják meg, hogy az egyetemi diákság a térségben nem mutat érdeklődést a társulat iránt. A felismerés jó, ezt követően valószínűleg a szükséges lépést is meg fogják találni a kérdés megoldásához, bár azt hozzá kell tennem, a helyzetet nehezíti, hogy nincs a térségben geológusképzés. A rendezvényekre eső

7. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2002. évi rendezvényeire eső résztvevők átlaga (Σ résztvevő/rendezvényszám). (A rövidítések magyarázatát lásd a 2. és a 3. ábránál.)



8. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2002. évi rendezvényein a náluk regisztrált taglétszámra vetített összesített résztvevők száma (Σ résztvevő/regisztrált tag). (A rövidítések magyarázatát lásd a 2. és a 3. ábránál.)

résztvevők átlaga (*7. ábra*)magas, míg a rendezvényekre vetített előadásszám tekintetében (*8. ábra*) a területi szervezetek között vezető helyet vívott ki.

Tudományos szakosztályok rendezvényei

A korábbi évekhez hasonlóan, de talán kevésbé feltűnő módon már az alapadatok tekintetében is nagyságrendi különbségek mutatkoznak (*4–6. ábra*).

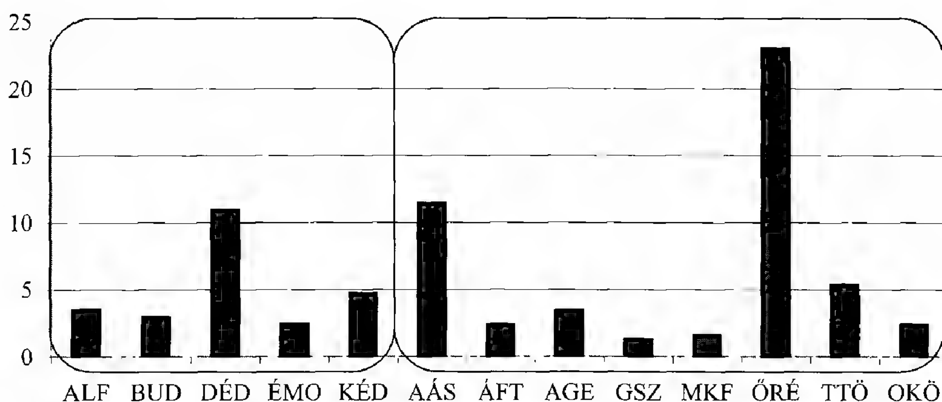
Az Agyagásványtani Szakosztály a rendezvényekre eső résztvevők átlaga (7. *ábra*) tekintetében kiemelkedő eredményeket könyvelhet el, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy nagyon kis regisztrált taglétszámú szakosztályról van szó. Most már elmondható, hogy jól bevált a koncepciójuk, amely szerint a ritkább, de egész napos előadóülés egy aktuális témában jobban megmozgatja az érintett szakembereket, mint a kevés számú előadást tartalmazó gyakori ülés. Jó példája ennek a VII. Nemzetközi Alginit Szimpózium, amelynek létrehozásában fontos szereplők voltak. A szakosztály rendezvényei rendszerint rokon szakmák szervezeteivel közösek, ezért jó összekötő kapcsot jelentenek a geológus szakmán kívüli területek felé, tehát egyúttal missziós szerepkört is betöltenek. A szakosztály kitűnő nemzetközi kapcsolatokat ápol. Alapító tagja a Közép-európai Agyagásványtani Csoportok Társulatának és tagja az Európai Agyag Csoportok Asszociációjának (ECGA) is. Az előbbi szervezet következő konferenciáját (Middle European Clay Conference) 2004-ben Magyarország rendezi. Sikeres nemzetközi tevékenységéért méltán illeti elismerés a szakosztályt.

Létszámát tekintve a szakosztályok között változatlanul a legtekintélyesebb az Általános Földtani Szakosztály, amelynek alapadatai a közepesek közé tartoznak (4. és 5. *ábra*). Annak ellenére jelentős a rendezvényszám, hogy gyakran szervezik üléseiket és terepi rendezvényeiket más társulati szakosztállyal vagy területi szervezettel. Regisztrált tagjaikhoz mérten viszonylag szerény a résztvevők összlétszáma és nem túl nagy az előadások száma sem. Kiemelkedő érdeme a szakosztálynak a szerbiai terepbejárás megszervezése. Az Általános Földtani Szakosztály és a Budapesti Területi szervezet tagságának nagymérvű azonossága és a rendszerint közös rendezvényeik alapján a szakosztályi titkár megfontolásra javasolja valamelyik egység törlési lehetőségének alapszabály módosítással történő megteremtését. Megítélésük szerint a törlés elsősorban a Budapesti Területi Szervezet esetében lenne különösen indokolt. Érvei valóban megfontolást érdemelnek, de a Budapesti Területi szervezet törlésével egy rendszert borítanánk fel, ugyanis jelenleg minden tagnak meg kell neveznie egy, de csak egy területi szervezetet, míg tagtársaink több szakosztálynak lehetnek tagjai.

Hagyományosan gyakori az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály esetében is a különböző társszakosztályokkal együttes szervezésű rendezvény, talán e tekintetben náluk a legszélesebb a társrendezői kör. Most már sajnálom, hogy korábban nem figyeltem fel arra, hogy ennek is lehetne egy mérőszámát képezni, amely jól jelezheti, hogy egy szűkebb szakterület milyen mélyen ágyazódik be a geológia különböző ágaiba. Folyton egy találó közkeletű kifejezés jut erről eszembe, de majd csak a szalonképes változatát kívánom papírra vetni. Jelentős ennek a szakosztálynak is a nemzetközi kapcsolata: Társulatunkat ők képviselik az IMA-ban (Nemzetközi Ásványtani Szövetség). Előadóüléseit a korábbi gyakorlatuknak megfelelően, rendszerint adott tematikára felfűzve, kiegyensúlyozott módon szervezik.

A Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztálynak az elmúlt évben elmaradt ugyan a tervezett VIII. Geomatematikai ankétja, de így is akadt 56 résztvevőt megmozgató ülése. Az elhangzott előadások számára vetített résztvevők száma ennél a szakosztálynál kiemelkedően nagy (9. *ábra*). Elhatá-

9. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2002. évi rendezvényein elhangzott előadásszámra vetített résztvevők száma (Σ résztvevő/Σ előadás). (A rövidítések magyarázatát lásd a 2. és a 3. ábránál.)



10. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2002. évi rendezvényeire vetített előadásszám (Σ előadás/Σ rendezvényszám). (A rövidítések magyarázatát lásd a 2. és a 3. ábránál.)

rozott politikájuknak megfelelően minden évben rendeznek szakülést valamely egyetemen azzal a céllal, hogy hatékonyabban vonhassák be a munkába az ilyen jellegű tevékenységre leginkább fogékony ifjúságot. A hiányos adatközlés birtokában azt mondhatom, hogy a szakosztály jó közepes évet zárt, amiből egy momentum mindenképpen kiemelést érdemel. Journal of Hungarian Geomathematics címmel az elmúlt évben létrehozták az internetes folyóiratukat, ami első a Magyarhoni Földtani Társulaton belül.

A Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály mind létszáma, mind aktivitása tekintetében felfelé ívelő pályát mutat. Az elmúlt évben is egyik legaktívabb szakosztályunk volt 13 rendezvényével (*4. ábra*) és 324 fős összesített résztvevői létszámával (*5. ábra*). Az előadásszám tekintetében (21) ugyan a középmezőnyben foglal helyet, de ennek legfőbb oka az, hogy rendezvényeinek majdnem a fele (6) feltárás ill, munkahely látogatás volt, ahol mindenütt csupán

egy előadóval számoltam. Ehhez járul még az a körülmény, hogy két rendezvényük esetében nem adták meg az előadásszámot.

Az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály az elmúlt évben szakított korábbi gyakorlatával és megszűnt egyrendezvényes szakosztály lenni, amennyiben egy előadóülést is szervezett és közreműködött egy terepi programban is. Mindazonáltal az igazán kiemelkedő rendezvényük az elmúlt évben is az Őslénytani Vándorgyűlés volt 77 fős részvételi számmal. A poszterekkel együtt kiugróan magas a szakosztály összesített előadásszáma (53 – *6. ábra*). Ebből adódik a rendezvényekre vetített kiugróan magas előadásszám (*10. ábra*).Változatlanul nagy a Vándorgyűlés vonzereje az egyetemi hallgatók körében, amit bizonyára a legjobb hallgatói poszter és legjobb PhD előadás megtisztelő cím vonzereje is növel. Hallgatói kérésre ez évben részükre is kívánnak előadási lehetőséget biztosítani.

A rendezvényszám tekintetében (12) a Tudománytörténeti Szakosztály és a Mérnökgeológiai Környezetföldtani Szakosztály tudta felvenni az Oktatási és Közművelődési Szakosztály által oda vetett kesztyűt (*4. ábra*). Hasonló nagyságrendű az összesített résztvevők száma (*5. ábra*), és az Őslénytani-Rétegtani Szakosztállyal lehet azonos az összesített előadásszám (*6. ábra*). (A saját számítási szisztémám szerinti kalkulációt a szolgáltatott átlagadatokból nem tudtam pontosan számolni.) Külön is kiemelést érdemel a szakosztály sokszínű tevékenysége, mindenre kiterjedő figyelme: emlékülések, születésnapi előadóülés, klubdélután (Geológia a költészetben, költészet a geológiában – ez 2001-ben, a bányászati múzeumokat bemutató előadássorozat, a földtudományok nagy tudósegyéniségeit ismertető előadássorozat, a Nemzeti Sírkert kérdésköre)

Koncepcióváltás következett be az Oktatási és Közművelődési Szakosztály tevékenységében, minthogy a permanens oktatási reformok irányítói között senki sem mutatott fogékonyságot érvrendszerünk befogadására. Ennek megfelelően a szakosztály a hangsúlyt az elmúlt évben a népszerűsítő és közművelődési tevékenységre helyezte át. Ennek jegyében indult be az ELTE-n a Földtan Szakkör, amelynek keretében a lelkes szervezőknek köszönhetően 6 rendezvényre, köztük előadásokra és terepi kirándulásokra is sor került. Emellett 7 különféle rendezvényt tudhat maga mögött a szakosztály a debreceni és a szegedi tudományegyetem tanárainak közreműködésével alföldi és dunántúli helyszíneken. Mindazonáltal a Magyar Közoktatás napja alkalmából jelentős látogatottságú (84 fő) konferenciát is szerveztek A földtan környezeti jelentősége, közismereti lehetőségei címmel. A diagramokról soha nem tapasztalt aktivitás olvasható ki (*4., 5., 8. ábra*). Érdemeik alig méltányolhatóak. Ezeken túlmenően a püspökladányi Karacs Ferenc Gimnázium révén tovább bővült a több éve földtanoktatást végző bázisiskolák köre. Élénk kapcsolatot alakított ki a szakosztály a Szolnok, a Békés, a Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár megyei pedagógiai intézetekkel. Folytatódott az iskolai geológiai gyűjteményszervezési program. Az igényekre való tekintettel újranyomták Filep Miklós általános iskolai geológia tankönyvét. A szakosztály a Földtudományi Szemlében meg kívánja jelentetni az OTDK-n díjat nyert hallgatók munkáit.

Állandó Bizottságok

6 ma is működő, részben alapszabályunkban rögzített, részben elnöki bizottságról kell szólnom.

Ellenőrző Bizottság

Ez évben is a törvényesség őreként működött, bár nem minden esetben sikerült kölcsönösen és maradéktalanul megfelelő időpontot találnunk a Bizottságnak az elnökségi üléseken való részvételéhez. Az ott elfogadott állásfoglalások véleményezése azonban így is mindenkor megtörtént.

Alapszabály és Ügyrendi Bizottság

Bár alapszabály tekintetében békésnek mondható esztendőt tudhatunk magunk mögött, de az ügyrend véglegesítése miatt most sem ülhetett a bizottság – és főként annak elnöke, KNAUER József – a babérjain. Az utóbbi hónapokban fejeződött be a különböző egységek ügyrendjének véglegesítése. A bizottság elnöke alapvető szerepet játszott abban, hogy a feladatkörök sokszínűsége ellenére a Társulat 17 egységének ügyrendje valóban megfeleljen a tartalmi követelményeknek.

Fegyelmi és Etikai Bizottság

Szerencsére, ebben az évben is munkanélküliségre volt kárhoztatva, ami annak jelzése, hogy senkit nem ért olyan számottevő sérelem, amely Társulatunkkal kapcsolatba hozható lenne.

Gazdasági Bizottság

Az elmúlt évek folyamatosan romló gazdasági helyzete arra késztette a Gazdasági Bizottságot, hogy alapos elemzésnek vesse alá Társulatunk gazdálkodását. A fentiekben adott, szubjektivitástól sem mentes értékelésemmel szemben a Tisztelt Közgyűlés rövidesen egy mélyenszántóbb, alaposabb és teljesebb elemzést hallgathat meg a bizottság elnökétől, SOMFAI Attilától.

Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsága

Nem tagadhatom, a Földtani Közlönnyel kapcsolatban ambivalens érzéseim vannak. Mind a Szerkesztőbizottság, mind a kijelölt lektorok ellátták feladatukat, aminek eredményeként a Földtani Közlönynek az elmúlt évben is időben megjelent mind a négy füzete, továbbá a Kvarter Szimpózium előadásait tartalmazó különszám is, az előírt 600 oldallal szemben összesen 821 oldal terjedelemben. A Szerkesztőbizottság az elmúlt évben is talált változtatnivalót a Közlönnyel kapcsolatban. Ezek sorában a legfontosabb a nyomdaváltás, ami pénzügyi helyzetünk szempontjából is kedvezőnek bizonyult. A kezdeti bizonytalanságok után ma már egyértelműen állíthatjuk, hogy a nyomdaváltásnak több előnye is volt. A legfontosabb, hogy a szolnoki nyomdában a nyomtatási költség 4 Ft/oldal volt, míg az Innovaprint esetében 3,44 Ft/oldal annak ellenére, hogy az előbbi esetben a példányszám 34%-kal nagyobb az utóbbinál. Másként kifejezve tehát a szolnoki nyomda ilyen viszonyok mellett is mintegy 16%-kal drágább az Innovaprintnél. Alig túlértékelhető előny

ugyanakkor, hogy a levilágítást így módunk van megnézni, és a levilágítás során keletkező hibákat kiküszöbölni. Már az előző mondatból is kitűnik, hogy az eddigi – a végleges nyomtatásból fotózással történő nyomdai lemezkészítéssel szemben – áttértünk az elektronikus módon történő leadásra mind a tördelt szöveget, mind az ábrákat illetően, sőt már túl vagyunk az áttéréssel kapcsolatos gyermekbetegségeken is. Ebből eredően világosabban, egyértelműbben meg tudjuk fogalmazni a szerzők számára is a kézirattal szemben támasztandó követelményeket. A terveinknek megfelelően az elmúlt év utolsó füzetének tartalomjegyzéke az MFT honlapján megtekinthető. Az ez évi számoktól kezdve az egyes füzetek megjelenésével egyidőben a tanulmányok összefoglalása és abstractjai is olvashatók. Az ez évi első füzetet már mindenki olvashatja ott is. Itt kell megemlíteni, hogy ügyvezető titkárunk fiának, DARÓCZY Szabolcsnak köszönhetően az MFT már évek óta rendelkezik honlappal. A közelmúltban a honlap gondozását felkért titkárunk, FALUS György vette át, aki a mai naptól kezdve, remélhetőleg megválasztott titkárként viheti tovább. Neki köszönhető, hogy az utóbbi hónapokban e területen jelentős mértékű frissítésre kerülhetett sor.

A jelenlegi, talán az indokoltnál is nagyobb létszámú szerkesztőbizottság a hagyományos feladatainak ellátása mellett bátorítja a szakma különböző szakirányait, hogy az MTA által megalkotott helyesírási szabályok figyelembevételével alkossák meg a helyesírási állásfoglalásukat, adott esetben kódexüket, mert szinte minden szakterületen kaotikus az írásmód egyetlen kiadványon belül is. Ebből adódóan a szerzők arra törekszenek, hogy érvényesítsék saját írásmódjukat, ha egyáltalán van olyan. Fontosnak tartom hangsúlyozni, a szakmai nyelv megalkotása a nyelvészek szerint is a szakma feladata. Ez azt is jelenti, hogy nekünk nem nyelvésznek kell lennünk, hogy az akadémia minden állásfoglalásának eleget tudjunk tenni. A szakma szempontjából legalább annyira fontos, hogy lehetőleg egységes, mindenki által jól kezelhető állásfoglalások szülessenek. Nem szabad, hogy a dolog lényegének megoldása helyett nyelvészeti vitákat folytassunk, miközben a valóságban írásmódunk változatlanul kaotikus, még egyazon szerző esetében, egyetlen tanulmányon belül is. A kérdés megoldása felé az első lépést a maga szakterületén a Magyar Rétegtani Bizottság tette meg. Állásfoglalását a Földtani Közlöny 132/3–4 füzetében jelentette meg. Várjuk a további hasonló kompetens szakterületi állásfoglalásokat. Az az elnökségi igény, hogy lehetőség szerint legyen minden szakterületnek képviselete a Szerkesztőbizottságban nagyon indokoltnak tűnt. A tapasztalatunk ugyanakkor az, hogy a geológia ma már olyan mértékben széttagolódott, hogy ez az igény aligha elégíthető ki. Ma többen úgy látjuk, hogy egy szűkebb szerkesztői stábbal a legfrekventáltabb szakirányok számára kell biztosítani a permanens képviseletet, míg kritikus esetekben szakértőt kell felkérni egy-egy esetleges vitás tanulmány kérdésében való döntéshez.

Örömmel látjuk, hogy bővülni látszik a saját munkájukkal szemben igényes szerzők köre, akik egyúttal lektorként is az elvárt igényességet jelenítik meg. Külön öröm, hogy ez az igényesség elsősorban az ifjabb, sőt, a legifjabb nemzedék esetében a leggyakoribb. A Szerkesztőbizottság hálás az igényes bírálatokért, sajnos, néha a szerzők helyett is, akik az alapos bírálatot személyes támadásként élik meg.

A kellemes hírek mellett jelentenem kell a Tisztelt Közgyűlésnek a kellemetlen híreket is. A csökkenő tagság mellett tekintélyesen megcsappant maradék tagtársaink előfizetési kedve is. A korábbi évek 1200-as példányszámát előbb 750-re, majd legutóbb 560-ra kellett csökkentenünk. (Jelenleg is 479 tagtársunk rendeli meg a Földtani Közlönyt.) Ha ez a tendencia folytatódik, akkor meghatározható a Földtani Közlöny utolsó évjárata is. Miközben tehát a szerkesztőség jelentős mértékben növelte a tartalmi követelményeket és formai megújítást hajtott végre, szomorúan gondol arra, hogy egy növekvő nívójú folyóirat útját követi a temetőbe. A legutóbbi visszajelzések talán már egy kevésbé pesszimisztikus képre is feljogosíthatnak.

Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága

A Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának is elismerésre méltó része volt a korábbiakban már említett soproni helyszínű GEO–2002 néven szereplő rendezvény sikerében, mint, ahogy elősegítette a szerbiai–boszniai földtani kirándulás megvalósítását is. Továbbra is szívügyének tekinti a Bizottság az Erdélyi Magyar Műszaki és Tudományos Bizottsággal kialakított kapcsolatot, és az elmúlt évben aláírt egyezmény tartalommal történő megtöltését. Ennek megfelelően 2 fő vett részt csere alapon a hazai rendezvényeken (egy fő a bodajki Vándorgyűlésen és 1 fő a pásztói Őslénytani Vándorgyűlésen), illetve két fő a menyházai rendezvényen és egy fő a sepsiszentgyörgyi IV. Székelyföldi Geológustalálkozón. Ez utóbbi rendezvény valószínűleg szervezési okokból mind a résztvevők, mind az előadások számát tekintve szerényebbre sikeredett az elvárhatónál. Nem tűnik megnyugtatónak emellett az a körülmény sem, hogy akadozik a kapcsolattartás.

Egyéb nemzetközi szervezetekkel, anyagi lehetőségeink által is befolyásoltan, változó intenzitású kapcsolatokat tartunk, amiben a változékonyság leginkább a tagdíj fizetés gyakoriságában és módjában jut kifejezésre. Az elmúlt évben csak a Geológusok Európai Föderációjának tagsági díját fizettük be pályázaton elnyert pénzből.

Ifjúsági Bizottság

A bizottság reaktiválásával kapcsolatban az elmúlt évi közgyűlésen feltett kérdésemre nem érkezett válasz, vagyis folytatódik a bizottság „csipkerózsika-álma".

Választási Bizottság

A bizottság elnökének, GALÁCZ Andrásnak a véleménye szerint a 4 éve bevezetett választás előkészítési rend beváltotta a hozzá fűzött reményeket; kellő számú javaslat érkezett be, amelyek alapján a bizottság reprezentatívnak tekinthető javaslatot tudott az elnökség elé tárni, bár a főtitkár kérdésében egy ideig nem mutatkozott igazi vállalkozó kedv.

Tisztelt Közgyűlés

Végezetül: nagy örömömre szolgál, hogy tagtársaink kitüntetéséről is módom van szót ejteni. JUHÁSZ József tagtársunk ez év januárjában SZENTGYÖRGYI Albert-

díjat kapott több évtizedes oktatási tevékenységének elismeréseként MAGYAR Bálint oktatási minisztertől. Másik kitüntetettünk HAAS János tagtársunk, akit alapos, sokrétű tudományos irodalmi munkásságának, ezen belül is a tekintélyes volumenű oktatási anyag megalkotásának elismeréseként a Magyar Tudományos Akadémia Akadémiai-díjjal jutalmazta.

Ezen jelentés összeállításában hathatós segítséget kaptam a Társulat adminisztrációjának terhét magán viselő két kitűnő kollégámtól, ZIMMERMANN Katalin ügyvezető titkártól és SIMON Edit gazdasági előadótól, valamint a területi szervezetek és szakosztályok vezetőitől, ezen belül is elsősorban titkáraitól, akiknek ez úton is hálás köszönetemet szeretném kifejezni. A jelentés alapvetően az elmúlt évről szólt bár nem egyszer utaltam a megelőző évek történéseire. A 6 év tapasztalatai alapján, amint ez remélhetőleg ebből a jelentésből kiviláglott, vegyes érzelmekkel válok meg a főtitkári funkciótól. Gazdasági gondjaink végig kísérték ezt az időszakot, egy percre sem hagyva, hogy megelégedetten dőlhessünk hátra. A tudomány fejlődése soha nem látott sebességet ért el, amely mögött a földtan lehetőségei – nem kis mértékben a szakma érdekérvényesítő képességének mélypontja miatt – indokolatlanul szerények maradtak. Valószínűleg ezzel is összefügg az a furcsa helyzet, hogy a nehéz gazdasági körülmények ellenére nem volt egyetlen területi szervezet vagy szakosztály sem, amely ne tudott volna a szűkülő, de egyúttal aktivizálódni látszó magnak köszönhetően érdemi eredményekről beszámolni, miközben az aktív kategóriába sorolt tagjaink nem csekély hányada a valóságban inaktív, sőt, egyértelműen közömbös. Ez utóbbi jelenség bizonyítéka a felmérőlapokra, vagy ha úgy tetszik a tagság megújítását kérő űrlapra történő válasz nagy százalékú elmaradása. Hogy ne csupán másra hárítsam a felelősséget a közömbösség miatt, be kell ismernem, valószínűleg mi, személy szerint én sem tettem meg mindent azért, hogy ébren tartsam a MFT, több mint százötven éven keresztül nem egyszer csak pislákoló lángját. Azt a keveset, amit tettem, örömmel tettem, mert tagtársaim megtisztelő bizalmából tehettem. Rövidesen megválasztandó utódomnak és egyúttal a Magyarhoni Földtani Társulatnak kitartást, szélesebb értelemben vett jobb gazdasági környezetet, az érdekérvényesítést is vállalni tudó, rátermettebb partnereket és a mindezekből következő több sikert kívánok.

Magyarhoni Földtani Társulat 2002. évi Közhasznúsági jelentése

„A bíróság a 411. Sorszám alatt nyilvántartásba vett Magyarhoni Földtani Társulatot 1998. január 1. napjától kiemelkedően közhasznú szervezetté minősítette." A végzés kelte: 1999. június 02.

A kiemelkedően közhasznú jogállás megszerzésének időpontját a bíróság a Khtv. 27.§ (1) bek-re figyelemmel állapította meg.

Az 1997. évi CLVI. törvény 19. § (a beszámolási szabályok) (1) szakasza alapján „a közhasznú szervezet köteles az éves beszámoló jóváhagyásával egyidejűleg közhasznúsági jelentést készíteni".

A közhasznúsági jelentés tartalmát a fenti törvény 19. § (3) szakasza határozza meg. A beszámolót e tartalmi sorrend alapján állítottuk össze.

Számviteli beszámoló

A törvény előírásai szerint a beszámolási módok közül az egyszerűsített éves beszámoló készítésére vagyunk kötelezve.

A 8/1996.(124) kormányrendelet előírásai szerint készítettük el a 2002. évi gazdálkodás egyszerűsített éves beszámoló mérlegét és eredmény-kimutatását. Ezeket e beszámolóhoz mellékeljük.

– Tartós adományozásra szerződéskötés nem történt.

– Két főfoglalkozású dolgozója mellett megbízási szerződéssel is történt foglalkoztatás.

1.1. A költségvetési támogatás felhasználása

Az APEH 1% -át jelentő 921.289 Ft beérkezett támogatást a Földtani Közlöny és a Hírlevél 2002-ben megjelent számai nyomdaköltségének pótlására, a szaküléseK támogatására, illetve kis mértékben fenntartásra fordítottuk.

1.2. Kimutatás a vagyon felhasználásáról

A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás elkészítéséhez kötelező tartalmi részletezés nem lévén, a kimutatás a mérleg forrás oldalának (passzívák) a 8/1996. (124) kormányrendelet szerinti tagolását jelenti. Mivel a források a Társulat vagyonának eredetét mutatják, e néhány sorból kiolvasható, hogyan változott a vagyoni helyzet, az induló tőkeként 1991. december 31-i állapotot állandónak vett értékhez képest. Az induló tőke az alapítói okiratban az adott szervezet céljára rendelt vagyon, esetünkben az 1991. december 31-i vagyon a kötelezettségekkel csökkentve.

Saját tőke 2001. évben	2002. évben (eFt-ban)
3.336.-	4.238.-

Ez az eredmény (157 %-os emelkedés) részben a sikeres pályázatainknak, részben az egyéni tagdíj korrekciónak tudható be

1.3. Kimutatás a cél szerinti juttatásokról.

Kiadásaink közül azokat a tételeket soroljuk ide, melyek az Egyesület által a cél szerinti tevékenység keretében nyújtott pénzbeli juttatásokkal kapcsolhatók össze.

1.4. Nevelés Oktatás képességfejlesztés	eFt-ban
Pályázati díj	135.,-
Ifjú Geológusok Ankétja (MGE) támogatás	78,-
MFT Ifjúsági Alapítványa támogatás	20,-
	233,-

1.5. Tudományos tevékenység	eFt-ban
Lapkiadásra fordított összeg: (Földtani Közlöny)	1.823,9
Földtani Közlöny különszám	1.267,2
Nemzetközi szervezeteknek fizetett tagsági díj	261,8
Nemzetközi Konferencián való részvételhez támogatás	20,7
	3.337,9

1.6. Kimutatás a kapott támogatásokról	eFt-ban
– központi költségvetési szervtől	1.822,-
– elkülönített állami pénzalapból	333,-
– költségvetési támogatás (1%)	921,3
– a helyi önkormányzattól	0,-
– a kisebbségi települési önkormányzattól	0,-
– az egészségbiztosítási önkormányzattól	0,-
– és mindezek szerveitől	0 -
– jogi személyek támogatása	1.740,4
– külföldi jogi személyek	201,7
– magánszemélyek támogatása	1.000,0
külföldi magánszemélyek támogatása	433,7
	6.452,1

A támogatást támogatóink mindegyikétől a Társulat alapszabályban rögzített tevékenységek működési költségeihez való hozzájárulásként kaptuk, ezen belül egyes esetekben pontosabban is meghatározott cél megjelöléssel. Például:

Pályázat útján elnyert támogatások:	Ft-ban
Miniszterelnöki Hivatal Informatikai Kormánybiztosság (számítógéphez)	333.000,-
Környezetvédelmi Minisztérium (Földtani Közlöny különszám)	497.000,-
Oktatási Minisztérium (Földtani Közlöny különszám)	347.000,-
Oktatási Minisztérium (Földtani Közlöny 132/3–4.sz.)	500.000,-
Oktatási Minisztérium (EFG tagdíj)	261.820,-
NKÖM (munkabérhez)	157.040,-
Oktatási Minisztérium (Őslénytani Vándorgyűlés)	60.000,-
MTESz (Működési ktg.)	1.057.400,-
	3.213.260,-

1.7. Kimutatás a vezető tisztségviselők juttatásairól.

A Magyarhoni Földtani Társulat vezető tisztségviselői 2002. évben sem részesültek cél szerinti juttatásban. A társulat tagjaiként a tisztségviselők – a többi taghoz hasonlóan tagsági díj ellenében – a Földtani Közlöny (a Társulat szaklapja) 2002. évben megjelent számait kapták.

2. Beszámoló a közhasznú tevékenységről.

Társulatunk adottságai alapján az alapszabályban rögzített közhasznú tevékenységek jelentették a 2002. évi működés lényegét.

2.1. A Társulat alaptevékenységi körét a földtudományhoz tartozó tudományos tevékenység, kutatás (3) eredményeinek előadás és publikáció formájában történő bemutatása jelenti.

A 132. évfolyamában lévő Földtani Közlöny 1–4. számai mellett egy különszám is megjelent, ami „A klímaváltozás valószínűsíthető magyarországi hatásainak kutatásai" cikkgyűjteményt tartalmazza.

2.2. Nevelés és oktatás képességfejlesztés, ismeretterjesztés (4)

2.2.1. E témakörben az Oktatási és Közművelődési Szakosztály és az ELTE Geológiai Tanszékcsoportja oktatóinak és hallgatóinak kezdeményezésére a Magyarhoni Földtani Társulat szervezésében egy kerekasztal beszélgetés jött létre a MÁFI lábnyomos termében. 2001 novemberében. A kerekasztal beszélgetés célja a hazai földtani témájú ismeretterjesztés helyzete és a hallgatók, oktatók által felvállalható lehetőségeinek felvázolása volt. Ezzel indult útjára a Földtan Szakkör elnevezésű foglalkozássorozat, melynek első előadása 2002. január 16-án volt. Mint szervezőknek, célunk főleg az általános és középiskolai diákok földtan iránti érdeklődésének felkeltése volt, melyet egy szemléletes, gyakorlati foglalkozásokkal és kirándulásokkal kísért előadássorozattal kívántunk megvalósítani. 13, jórészt gyakorlati foglalkozással egybekötött előadás, 3 kirándulás (Csillaghegy, Mátyáshegy, Sámsonháza) 1 barlangtúra (Szemlő-hegyi-barlang), a Magyar Állami Földtani Intézet meglátogatása, valamint egy nyári tábor (Nyírmedpuszta–Mátranovák) a mérlege az elmúlt évnek, mely a lehetőségekhez mérten tervezett programtematikát csaknem teljes egészében magában foglalja.

A tematika a következő előadók tolmácsolásában a földtan fő tudományterületeit:

Ásványtan: JÓZSA Sándor, kőzettan: SZAKMÁNY György; őslénytan: GALÁCZ András, SZENTE István; vulkanológia: HARANGI Szabolcs; szedimentológia: KORPÁS László; tektonika: HORVÁTH Zoltán, IZING Imre; valamint kapcsolódó tudományterületeit: kozmológia: BÉRCZI Szaniszló; nyersanyagkutatás: MINDSZENTY Andrea; hidrogeológia: KOVÁCS József; negyedidőszak kutatás: HORVÁTH Zoltán; környezetföldtan: HORVÁTH Zoltán, IZING Imre, ölelte fel.

Az előadások, foglalkozások kéthetente szerdánként 16–18 óráig zajlottak az ELTE-n, a lelkes oktatók és hallgatók pedig szabadidejükben tartották az előadásokat, vezették a kirándulásokat, túrákat.

A kevés eredményt ígérő meghirdetés ellenére 30-an hallgatták végig a Földtan Szakkör valamelyik előadását, a rendszeres hallgatók száma 5–15 kötött változott. Az első hallásra szerény létszámú hallgatóság rendkívül lelkes és érdeklődő, jórészt középiskolás fiatalokat takar, ennek ellenére a legfiatalabb, 7 éves valamint a legidősebb, 85 éves hallgatónak is sikerült felkelteni az érdeklődését, amire különösen büszkék vagyunk.

Az Oktatási és Közművelődési Szakosztály alapvetően megújult és kiszélesedett teljes tevékenységi köre is ide sorolandó.

2.2.2. Továbbképző tanfolyamot és terepi bemutatót szerveztünk 2002. június 26-án Bodajkon „Digitális adatgyűjtés a földtani térképezésben" címmel.

Témakörök:

- digitális topográfiai alaptérkép és helymeghatározás (GPS),
- digitális távérzékelési anyagok értékelése,
- digitális terepi adatgyűjtés,
- digitális földtani térkép.

A tanfolyamot a MÁFI és az Er-Petro Kft. munkatársai tartották.

2.2.3. Társulatunk, mint minden évben, ezúttal is meghirdette két ifjúsági pályázatát:

A Semsey Andor Ifjúsági Emlékérem pályázatot 2002. évben FALUS György nyerte el „Mantle upwelling within the Pannonian Basin: evidence from xenolith and mineral chemistry" (Terra Nova 12, pp. 295–302.) cikkével.

A KRIVÁN Pál Alapítványi Emlékérem pályázatot: 2002. évben KÓTHAY Klára nyerte el „A hegyestűi bazalt olivin fenokristályaiba ágyazódott szilikátolvadék-zárványok vizsgálata" (Balaton-felvidék) című diplomamunkájával.

2.2.4. Az Ifjú Szakemberek Ankétjára (2002. március 22–23. Salgótarján) Társulatunk 105.000 Ft pályázati díjat ajánlott fel, amelyet következő tagtársaink nyertek el:

Elméleti szekció

I. díj : KOVÁCS István, NÉDLI Zsuzsanna, KÓTHAY Klára, BALI Enikő, ZAJACZ Zoltán a „Kvarc és földpát xenokristályok vizsgálata bazaltos kőzetekben" c. munkával.

II. díj: BENEDEK Kálmán „A Zalai-medencében harántolt paleogén magmás képződmények petrogenetikai vizsgálata c. munkával.

III. díj: FALUS György „Paleoszeizmicitás a Pannon-medencében: felsőköpeny zárványok, mint ősi földrengések hírmondói c. munkával.

Poszter szekció

I. díj: NÉDLI Zsuzsanna „A Villányi-hegység késő-kréta alkáli bazalt vulkanizmusa" c. munkával.

Közönségdíj: NÉMETH Norbert a „Kalapos gombák, mint geobotanikai indikátorok felhasználása a földtani térképezés során" c. munkával

2.3. Természetvédelem (8) témakörben

2002. szeptember 18. Magyar Állami Földtani Intézet. Kerekasztal megbeszélést szerveztünk: „A földtani alapszelvények és a természetvédelem: koncepció, feladat- és költségterv kialakítása" címmel.

A vitaülés nyilvános volt, amelyre a szakmán kívüli potenciális érdeklődők és a természetvédelem oldaláról érintettek külön meghívót kaptak. A mintegy 30 résztvevő élénk vitában tárgyalta meg az előre megküldött vitaanyagot. A kerekasztal megbeszélés tárgya a földtani alapszelvények és általában a földtani természeti érték fogalmának a hivatalos (hatósági) természetvédelem érdekeit és szabályozásait is figyelembe vevő átgondolása és újrafogalmazása volt. A vita eredményeként a Természetvédelmi Hivatal elnökének felkérésére a későbbiekben egy javaslat is kidolgozásra került a földtani természetvédelmi feladatok tartalmát és megoldását illetően, ami egy előzetes becslés alapján a megvalósításhoz szükséges költségtervet és feladatmegosztást is tartalmazott.

2.4. Környezetvédelem (9)

2.4.1. A MFT Oktatási és Közművelődési Szakosztálya, Alföldi Területi Szervezet, MTA DAB Környezetföldtani és Paleoökológiai Munkabizottsága 2002. november 22-én, Debrecenben Előadóülést tartott: „A földtan környezeti jelentősége, közismereti lehetőségei" címmel.

LÉNÁRT László: Víztani értékek és védelmük helyzete

BAROS Zoltán: Szénbányászati meddők környezetkárosító hatásai és rekultivációs lehetőségei

2.4.2. Környezetvédelemi témájú előadások a Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály tevékenységében, 2002-ben

PUZDER Tamás: Szennyezett földtani közegek és felszín alatti vizek kármentesítési eljárásai és alakalmazott módszerek a hazai gyakorlatban (január 28.)

A környezetvédelem egyik kiemelt területe a szennyezett földtani közegek és felszín alatti vizek kármentesítése, az azokat szennyező anyagok (pl.: különböző szénhidrogének, toxikus fémek, stb) való eltávolítása. Számos, a bányászat, a mélyépítés, az ércfeldolgozás területén alkalmazott eljárás került az elmúlt 10-20 évben adaptálásra, amelyek közül több hazai bevezetése, széles körű alkalmazása terjedt el.

GÁLOS Miklós: Terepbejárás a Nagymaros-Szamaras úti felhagyott bányák rekultivációjának megtekintésére (március 25.)

A felhagyott bányák rekultivációja a környezetvédelemben az elmúlt években jelentős súlyt képviselt. Ennek egy szép példája a Dunakanyar menti terület helyreállítása, amely a tájbaillesztéssel új funkciót kapott.

PRAKFALVI Péter: Környezetföldtani tapasztalatok az Észak-Magyarországon készült hatástanulmányok alapján (április 22.)

A környezeti elemek (föld, víz) igénybevételével járó tevékenységek a hatályos törvényi szabályozás szerint környezeti hatásvizsgálat kötelesek. Az MGSz a földtani és ásványvagyon védelem területén szakhatóságként működik közre a hatásvizsgálati eljárásban. Az Észak-Magyarországi tapasztalatok az egyik legfrekventáltabb területet képviselik, pl. az autópálya építések nyersanyagainak biztosítása területén.

2.5. A határon túli magyarsággal kapcsolatos tevékenység (13)

2.5.1. 2001-ben előkészítettünk egy meghatározatlan időre szóló együttműködési megállapodást a kolozsvári székhelyű Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Egyesülettel (ETM). Ennek szövegét a MFT Választmánya 2001. november 28-i ülésén hagyta jóvá. Aláírására 2002. február 16-án került sor Kolozsvárott. Az életbe lépett egyezmény első évében két-két kutató cserelátogatására került sor: a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytan-Rétegtani Szakosztályának két tagja vett részt és tartott előadást az EMT Bányász-kohász-földtan Szakosztályának menyházai konferenciáján, az EMT részéről pedig egy-egy fő vett részt a MFT pásztói őslénytani, illetve bodajki földtani vándorgyűlésén.

2.5.2 2002. augusztus 21–25 között került megrendezésre a Magyar Földtudományi Szakemberek VI. találkozója, a GEO-2002 konferencia. Ennek 11 országból 165 résztvevője volt. Ily módon ez az utóbbi évek egyik legnagyobb magyar szervezésű földtudományi konferenciája. Az előkirándulás Budapestről indult, Gánton, Pannonhalmán és Celldömölk-Sághegyen át ért Sopronba. A Nyugat-magyarországi Egyetemen Sopronban tartott plenáris ülés 13 előadását akadémikusok, magyar és külföldi egyetemi tanárok, neves szakemberek tartották jobbára átfogó témákban, elsősorban a környezet, a geofizika, a térké-

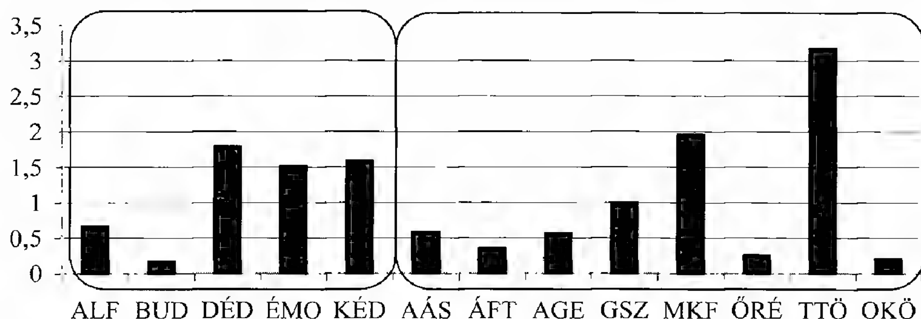
pészet és tudománytörténet szakterületeiről. Hat szekcióban (földrajz, geofizika, geológia, meteorológia, térképészet és távérzékelés, oktatás) még 49 előadás hangzott el. Az előadásokat kiegészítendő poszterbemutató is volt. Az üléseket kétnapos ausztrai (Burgenland–Bécs–Fertő-Hansági Nemzeti Park) és egynapos Sopron–Kőszegi-hegységi szakmai kirándulás követte.

A közhasznúsági jelentést elfogadom:
Budapest, 2003. január 26.

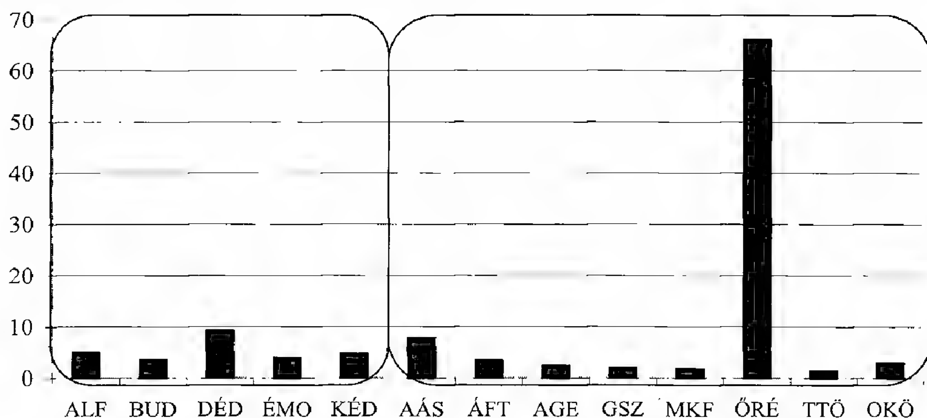
Dr. BREZSNYÁNSZKY Károly elnök	Dr. DUDICH Endre társelnök	Dr. SOMFAI Attila társelnök	Dr. CSÁSZÁR Géza főtitkár

Helyreigazítás

A Földtani Közlöny 132/2 számának 173. oldalán a 8. ábra helyes ábraszövegéhez tévedésből a 7. ábra, mint ahogy a 174. oldalon a 10. ábra szövegéhez a 9. ábra került A helyes ábrákat itt most közöljük. A hibákért az Olvasók szíves elnézését kérjük.



8. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2001. évi rendezvényein a náluk regisztrált taglétszámra vetített összesített résztvevők száma (Σ résztvevő/regisztrált tag). (A rövidítések magyarázatát lásd a Főtitkári jelentés 2. és a 3. ábrájánál.)



10. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 2001. évi rendezvényeire vetített eloadásszám (Σ előadás/Σ rendezvényszám). (A rövidítések magyarázatát lásd a Főtitkári jelentés 2. és a 3. ábrájánál.)

Földtani Közlöny 133/2, 191–209, (2003) Budapest

A Tardonai-dombság szarmata üledéksorának őskörnyezeti és szekvenciasztratigráfiai elemzése

Palaeogeographic conditions and sequence stratigraphy of the Sarmatian sediment series in the Tardona Hills

PÜSPÖKI Zoltán[1] – KOZÁK Miklós[1] – CSÁMER Árpád[1] –MCINTOSH Richard[1] – VINCZE László[1]

(9 ábra, 1 tábla)

Tárgyszavak: miocén, szarmata, szekvenciasztratigráfia, Borsodi-medence
Keywords: Miocene, Sarmatian, sequence stratigraphy, Borsod Basin

Abstract

In this study we show the horizontal extension and vertical dissection of the Sarmatian sediment series of the Tardona Hills by the interpretation of data from geological mapping on the scale of 1:25 000. We also consider the associated analysis of outcrops, and give a general analysis of the documentation of nearly 800 drillings and sequence analyses of about 50 well logs.

The sediment series is subdivided by an interbedded andesite tuff horizon. The palaeogeographic conditions of the lower series were determined by gravely fan deltas of short rivers interdigiting with nearshore sediments, together with gravelly channel fill deposits of braided rivers (delta plain), with sandy-pebbly mouth bars, sandy shoreline facies (delta front) and silty-clayey facies between delta complexes (prodelta). The lowermost part of the upper series is determined by pebbly terrestrial sediments lying directly on the andesite tuff series above which sandy shoreline facies and offshore sediments appear. The overlying sediments shoe a shallowing upward tendency with progradation.

The expansion of pebbly terrestrial sediment towards the inner part of the basin above the andesite tuff horizon indicate, a significant discordance which at the same time is the sequence boundary between the lower and the upper units. The lower series enclose 5, while the upper ones 8 parasequences. In the lower sequence we could distinguish a transgressive and a highstand systems tracts above a terrestrial horizon, while in the upper series the transgressive systems tract is easily detectable, but the higstand systems tract can be reconstructed only in small patches because of its strong denudation. The rhyolite tuff accumulation appearing simultaneously with the sedimentation has led to the formation of small bentonite layers at the bases of the parasequences of the highstand systems tract. This has generated the development of a significant bentonite body (more than 15 m thick) at the transgressive systems tract of the upper series.

According to macrofauna data, the series may not be younger than Sarmatian and considering the available radiometric data from neutral volcanic rocks enclosed into the sediment series, it can not be older than 13 m.y. So we can correlate the lower sequence with the Ser–2 sequence of the Middle Miocene (VAKARCS ET AL. 1998), while the upper sequence can be interpreted as an effect of a local tectonic elevation within the Ser–2 sequence or could be regarded as the Ser–3 sequence. In the latter case, we have to take into account the subdivision of the Sarmatian formations into two sedimentary sequences.

[1]Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék, 4010 Debrecen, Pf. 4.

Összefoglalás

1:25 000-es terepi térképezés, kapcsolódó szelvényezés tapasztalatainak értékelésével, valamint közel 800 fúrás adattári anyagának átfogó és mintegy 50 fúrás karotázsgörbéinek szekvencia analízisével adunk képet a Tardonai-dombság „szarmata–pannóniai" üledéksorának horizontális elterjedéséről és vertikális tagoltságáról.

A közbetelepült andezittufa által két részre osztott üledékes összlet alsó részének őskörnyezetét rövid lefutású vízfolyások állóvízi rétegsorokkal összefogazódó kavicsos deltakomplexumai képezték elágazó kavicsos medrek (deltasíkság), kavicsos homokos torkolati zátonyok, parti homokos fáciesek (deltafront) valamint a deltaágak között és előtt kialakult iszapos medencebelsők (prodelta) jelenlétével. A felső üledékösszlet kavicsos bázisterresztrikuma fölött tengerparti majd nyíltvízi környezetek jelennek meg, ezt követően pedig fokozatos elsekélyedést mutató tengerparti környezetek válnak uralkodóvá.

Az andezittufa fölött megjelenő kavicsos terresztrikum medenceirányú kiterjedése diszkordanciafelület jelenlétére utal, ami egyben az alsó és felső üledékösszlet közötti üledékes szekvenciahatárt jelöli ki. Az alsó szekvenciában 5, a felsőben 8 paraszekvencia bizonyult elkülöníthetőnek. Az alsó szekvenciában terresztrikus környezet után következő transzgresszív és nagyvízi rendszeregységek válnak szét, a felső szekvenciában a transzgresszív rendszeregység jól rekonstruálható, a nagyvízi rendszeregység üledékei viszont az erőteljes lepusztulás következtében csak kérdőjelesen körvonalazhatók. A rétegsor lerakódásával egyidőben megindult savanyú tufahullás a paraszekvenciák bázisához, ill. a felső szekvencia transzgresszív rendszeregységéhez kapcsolódó vízszintmélyülésekhez kapcsolódóan bentonittelepek képződését tette lehetővé.

Makrofauna adatok alapján a rétegsor nem fiatalabb a szarmatánál, s figyelembe véve a rétegsorból előkerült neutrális vulkanitok radiometrikus koradatait, az alsó szekvencia sem lehet idősebb 13 millió évesnél. Így az alsó szekvencia a középső-miocén Ser–2 üledékciklusával korrelálható (Vakarcs et al. 1998), a felső szekvencia kialakulása pedig magyarázható helyi tektonikus emelkedéssel a Ser–2 üledékcikluson belül, ill. kapcsolatba hozható a Ser–3 üledékciklussal. Utóbbi esetben felmerül a szarmata üledékek (Sajóvölgyi Formáció) két üledékes szekvenciába sorolásának lehetősége.

Kutatástörténeti előzmények

Az utóbbi évtizedekben a tájegységi földtani felvételek nem érintették a Borsodi-medence egészét és Schréter Z. munkássága (1929) nyomán a medence egészére szerkesztett térképre vonatkozó magyarázó (Balogh 1975) is több mint 25 éves. Egyes képződményekre, mint pl. a vulkáni közbetelepülésekre, célvizsgálatok is születtek (pl. Pojják 1958, 1963; Radócz & Vörös 1961). Ezek eredményeképpen viszonylag jól ismert e képződmények területi elterjedése, uralkodó litológiai felépítése és megközelítő kora, noha a rétegsor belső tagolása, a „szarmata–pannóniai" képződmények elválasztása mindmáig nyitott kérdés.

A szénkutatások során nagy számú fúrás harántolta a terület „szarmata–pannóniai" fedőüledéksorát is. Az ipari célkutatás során nagyszámú földtani szelvény és térkép készült (pl. Latrán 1974), ahol azonban a szarmata és szarmata–pannóniai képződményekről gyakran összevont jellemzések születtek, s nemritkán az elektromos fúrólyukszelvények is megszakadnak a széntelepes rétegsor fedőjében. Példaszerűek ugyanakkor egyes makroszkópos rétegsor leírások, melyek például a Tardonai-medence fúrásairól készültek, s nagy segítséget jelentenek a karotázsszelvények értékelése során (pl. Tóth & Pataki 1982).

A Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén 1993-ban kezdtük a Tardonai-dombság földtani térképezését, ami 1995-től, a Földtani Intézettel kötött szerződés keretében, szisztematikus felvételezést is jelentett. Munkánk során különös hangsúlyt kapott a „szarmata–pannóniai" fedő üledéksor. Ennek okai az alábbiak:

1. A rétegsorra vonatkozó irodalmi utalások valamint a fúrási adatok alapján az összlet rendkívül változatos, és miután a képződmények felszínalkotók, eróziósan jól feltártak, s a térképezés során jól tanulmányozhatónak bizonyultak, több kérdés megválaszolására kerülhetett sor.

2. A felszínalkotó képződménysor a földtani alaptérképek és az alkalmazott földtani térképváltozatok készítése során meghatározó jelentőségű akkor is, ha mozaikos.

3. A rétegsor egyes szintjei nemérces ásványi nyersanyagok szempontjából perspektivikusnak látszanak.

Az elmúlt években készült fáciestani, alkalmazott földtani és teleptani vizsgálatok eredményeinek egy része közleményekben (pl. KOZÁK & PÜSPÖKI 1995; PÜSPÖKI et al. 1995; KOVÁCS-PÁLFFY et al. 1998; KOZÁK et al. 1998) már napvilágot látott.

1999-ben a MOL kezdeményezésére, a MÁFI irányításával, GYALOG L. koordinációjával végzett fúrásértékelés során 800 fúrás dokumentációs anyagán keresztül kaptunk képet az összletet alkotó fáciesek jellegéről, elterjedéséről, vastagságáról. E litosztratigráfiai értékelés során nem volt lehetőség a szarmata–pannóniai határmegvonás kérdésének tisztázására, így a formáció besorolás során célszerűnek tűnt a felső-badeni–szarmata–alsó-pannóniai Sajóvölgyi Formáció (HÁMOR 1985; GYALOG 1996; CSÁSZÁR 1997) használata azzal a megkötéssel, hogy a helyenként jól elkülöníthető neutrális vulkáni összleteket önálló formációként jelenítjük meg, melynek javasolt neve „Dubicsányi Andezit Formáció" (RADÓCZ in: GYALOG 2001).

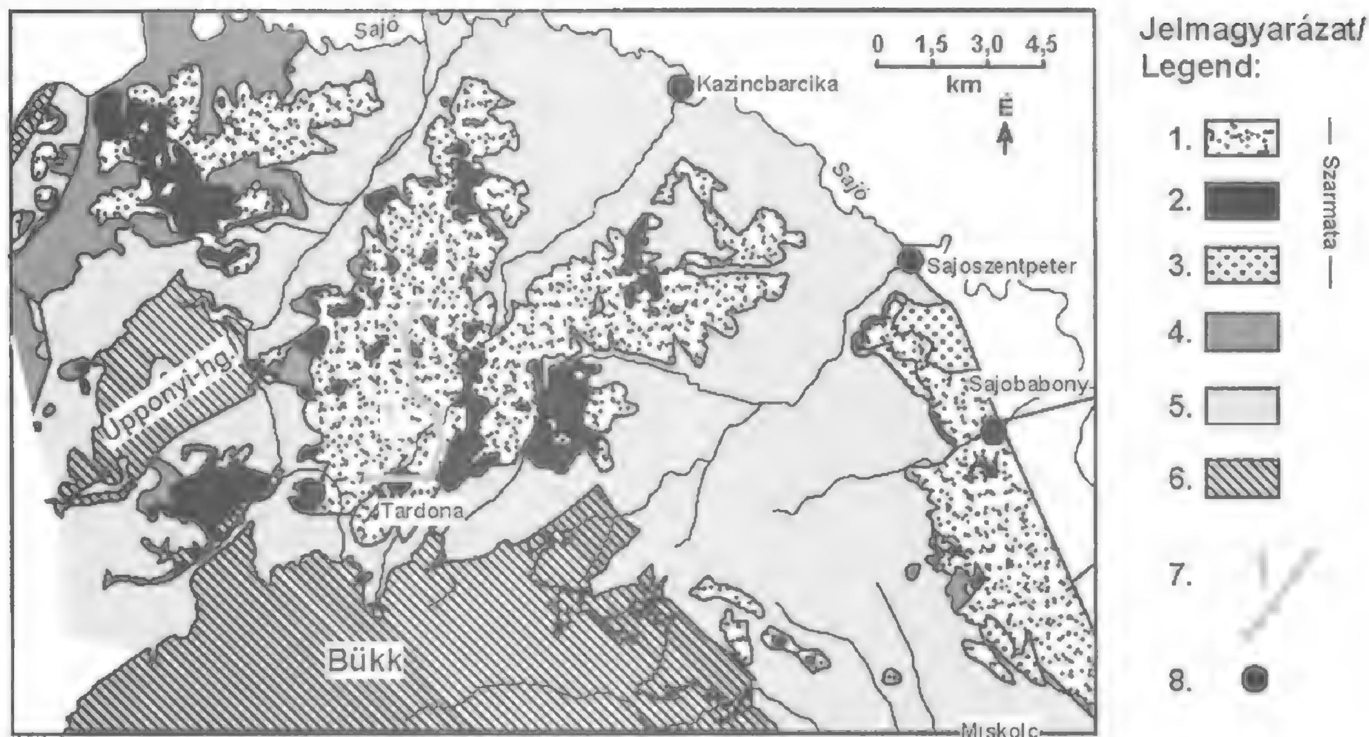
Jelen tanulmányban megkíséreljük egységes keretbe foglalni az őskörnyezet jellegére és a rétegsor korára vonatkozó ismereteket.

A rétegsor általános jellemzése, elterjedése és vertikális tagolódása

A Tardonai-dombság felszínének földtani felépítésében meghatározó szerep jut a Sajóvölgyi Formáció üledékeinek. Összesen mintegy 125 km^2 kiterjedésben, 50 m-es átlagvastagságban találhatók meg (*1. ábra*). Legnagyobb vastagságuk megközelítően 200 m-t ér el, leggyakoribb vastagságuk 50–100 m közötti. Jellemzően a morfológiai magaslatok fedő üledékes összletét képezik maradvány eróziós roncsokként, helyenként azonban (pl. Tardonai-medence) mélyen a jelenlegi erózióbázis szintje alatt is megtalálhatók, mint medencekitöltő üledékek.

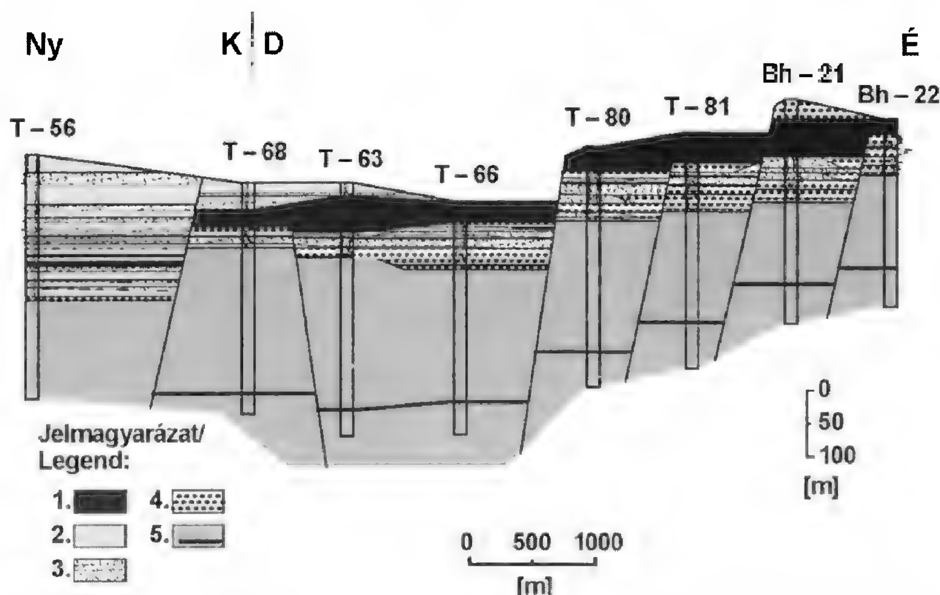
Az összlet felépítésében az üledékek között az agyag, a kőzetlisztes agyag, a finomhomokos agyagos kőzetliszt, a kőzetlisztes finomhomok, a homok, kavicsos homok és kavics egyaránt nagy súllyal vesz részt. Mind a kavics, mind az agyagos betelepülések megjelenhetnek vékony, néhány cm vagy dm vastagságú rétegként, de több 10 m vastag összletként is. A szarmata homok gyakran rövid szállítási úthosszat, vulkáni lepusztulási háttért jelző éretlen üledék, mely leggyakrabban keresztrétegzett, olykor lemezes megjelenésű. Ásványtani-geokémiai karaktere alapján az üledékek jelentős része vulkáni eredetű, piroklasztikum, ill. hullott vagy áthalmozott vulkanoszediment, vagy vulkanogén alkotókat is tartalmazó rétegsor.

A dombság területén a savanyú és neutrális piroklasztikumok egyaránt meg-



1. *ábra.* A szarmata képződmények helyzete a Tardonai-dombságban (KOZÁK & PÜSPÖKI in BUDINSZKYNÉ et al. 1999 alapján, összevonásokkal, kiegészítésekkel). Jelmagyarázat: 1. Sajóvölgyi Formáció, 2. „Dubicsányi Andezit Formáció", 3. Galgavölgyi Riolittufa Formáció, 4. badeni, 5. ottnangi–kárpáti, 6. oligocén–miocén–paleogén–mezozoikum–paleozoikum, 7. földtani szelvény, 8. település

Fig. 1 Distribution of Sarmatian sediments in the Tardona Hills (simplified after KOZÁK & PÜSPÖKI in BUDINSZKY et al. 1999). Legend: 1. Sajóvölgy Formation, 2. Dubicsány Andesite Formation, 3. Galgavölgy Rhyolite Tuff Formation, 4. Badenian, 5. Ottnangian–Karpathian, 6. Oligocene–Miocene–Paleogene–Mesozoic–Palaeozioc, 7. Geological cross section, 8. Settlement



2. *ábra.* Földtani szelvény (1. sz.) a Sajóvölgyi Formáció települési viszonyainak és tagolódásának bemutatásához (helyzetét lásd az 1. ábrán). Jelmagyarázat: 1. andezittufa (szarmata), 2. agyag, kőzetlisztes agyag (szarmata, szarmata–pannóniai), 3. homok (szarmata, szarmata–pannóniai), 4. kavics, kavicsos homok (szarmata, szarmata-pannóniai) 5. fekü képződmények a kelet-borsodi IV. teleppel

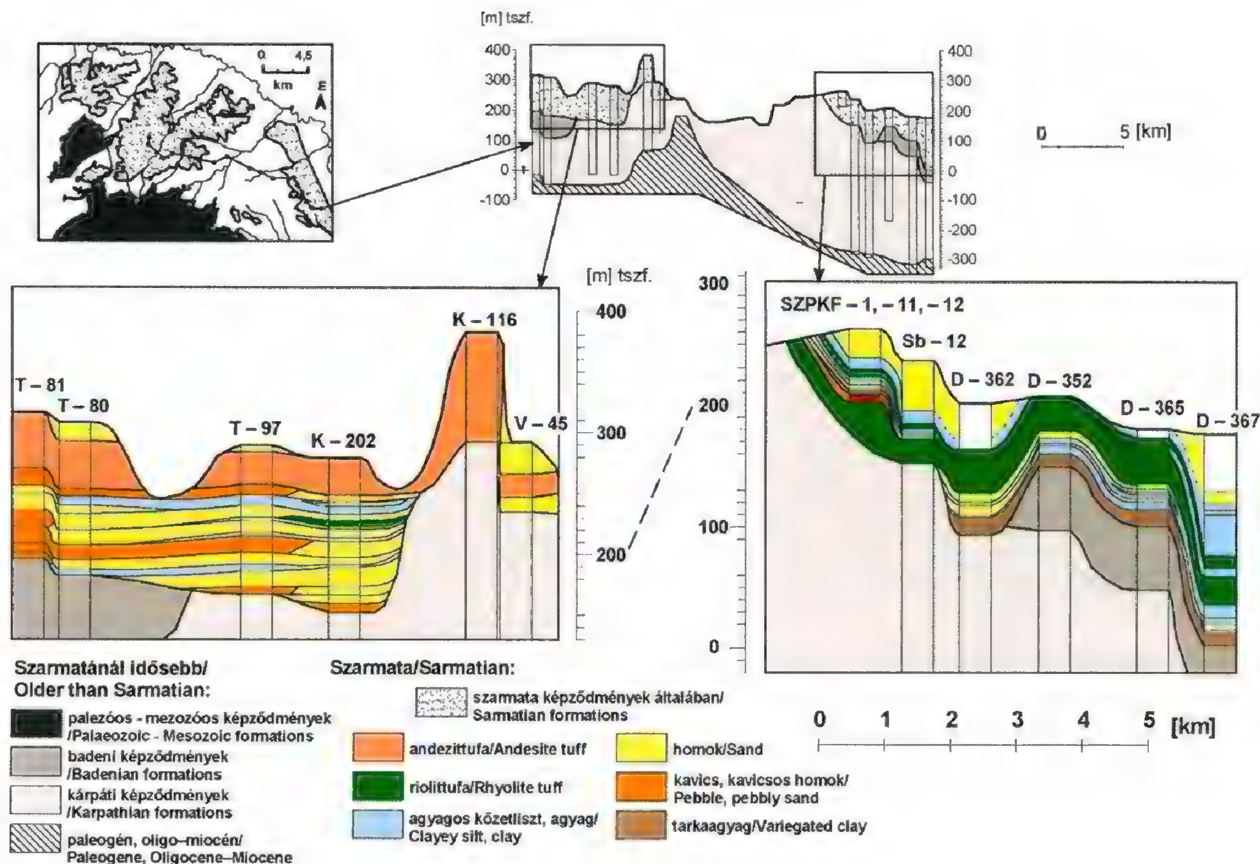
Fig. 2 Geological section (No. 1.) showing the stratigraphic position and the subdivision of the Sajóvölgy Formation (for position see figure 1.). Legend: 1. Andesite tuff (Sarmatian, Sarmatian–Pannonian), 2. Clay, silt (Sarmatian, Sarmatian–Pannonain), 3. Sand (Sarmatian, Sarmatian–Pannonain), 4. Pebble, pebbly sand (Sarmatian, Sarmatian–Pannonain), 5. Underlying formations with the coal seam No IV of the East Borsod Basin

jelennek. Jellemzőek a riolit portufák, horzsaköves riolittufák legfeljebb néhány dm–m vastagságú, gyakran padosan rétegzett, vízbe hullott változatai, ill. általánosan elterjedtek a genetikailag többféleképpen értelmezhető extraklasztos andezittufák. Lávakőzetek között a bazaltos andezit és andezit a gyakori, de a durvatörmelékes üledékek kőzetösszetételének vizsgálati eredményei szerint ennél savanyúbb, dácitos karakterű vulkanitok is jelen lehettek a területen.

Az *1. ábrán* bemutatott térképről kitűnik, hogy a dombság területén ma már nem található meg összefüggően a „szarmata–pannóniai" összlet. A legjelentősebb előfordulások egy Ny-i folt Tardona és Kazincbarcika között, ill. egy keleti Sajószentpéter és Miskolc között. A 2. és 3. *ábrán* (a 3. ábrát lásd a füzet végén) bemutatott földtani szelvények tanúsága szerint a kárpáti–badeni feküre diszkordánsan települő Sajóvölgyi Formáció rétegsora vertikálisan jól követhetően három részre tagolódik. Az üledékes összletet egy szinttartó extraklasztos andezittufa osztja ketté, így beszélhetünk andezittufa alatti, ill. andezittufa fölötti üledékről, ill. magáról az extraklasztos andezittufa összletről.

Munkamódszer

A rétegsor egészére vonatkozó áttekintő információkat (elterjedés, vastagság, települési helyzet) 1:25 000 léptékű földtani térképezésünk alapján, ill. ehhez



3. *ábra.* Szarmata képződmények települési helyzete és litológiai jellege a Tardonai-dombságban

Fig. 3 The stratigraphic position and lithological characteristics of Sarmatian formations in the Tardona Hills

kapcsolódóan mintegy 800 fúrás adattári dokumentációján alapuló litosztratigráfiai átértékelésével nyertük.

Terepi szelvények részletes elemzésével vizsgáltuk a rétegsor jellemző litofácieseit. A szelvények kijelölésénél törekedtünk arra, hogy korrelálhatók legyenek valamely közeli fúrás karotázsszelvényével, s bekapcsolhatók legyenek a regionális értelmezésbe. A rétegsor anyagán végzett anyagvizsgálatok között különös hangsúlyt kapott a durvatörmelékek szemeloszlásának és anyagi összetételének vizsgálata (KOZÁKNÉ & KOZÁK 1980). Ennek során a szelvényekből összesen hét, egyenként 50–250 kg-os reprezentatív mintát vizsgáltunk. A homokok ásványos összetételének meghatározását összesen 15 mintán GYURICZA Gy. (MÁFI) végezte. A pélites üledékek összetételének meghatározása RTG (KOVÁCS-PÁLFFY P. – MÁFI) és termikus (SZÖŐR Gy. – DE) elemzéssel történt. A rétegtani értelemben fontos mikrofosszíliák meghatározásában SÜTŐ Z.-né (Komlói Természettudományi Múzeum), a makrofosszíliák azonosításában MAGYAR I. (MOL) és KÓKAY J. (MÁFI) nyújtott pótolhatatlan segítséget munkacsoportunknak.

Időközben a Széchenyi Terv támogatásával indult „Bentonit Projekt" keretében lehetőségünk nyílt a sajóbábonyi szarmata bentonitos telepösszlet teljes magvétellel, több ponton történő harántolására (SzPKF kutatófúrások). Az ennek során eddig feltárt tekintélyes bentonitkészlet anyagáról közel 450 folyóméter fúráshosszon, 2000 mintavétel révén nyertünk nagyszámú közvetlen információt (800 RTG, 550 DTA, 300 szemeloszlás, 210 felületi csiszolat, 40 vékonycsiszolat, mikro- és makrofosszília preparátumok). Ennek eredményei jelentősen befolyásolták a rétegsor felső szakaszának fácieséről, ill. a teljes rétegsor koráról eddig kialakult képet.

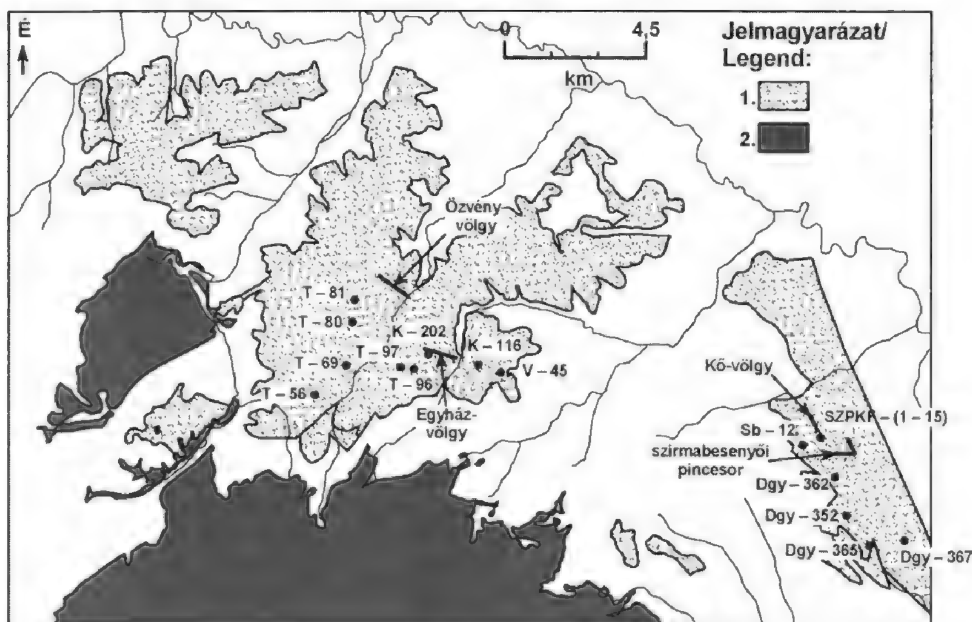
Ezt követően a dombság területén 50 fúrás karotázsgörbéinek szekvencia-analízisével térképeztük az egyes fáciesövek horizontális és vertikális elterjedését. Ennek során a képződési környezet rendkívüli heterogenitását tapasztaltuk, ami elsősorban a durvatörmelékes fáciesek korlátozott horizontális elterjedésével, ill. a rétegsorban megfigyelhető belső eróziós felszínek jelenlétével magyarázható. Azonosítottunk olyan, terepen és fúrásokban is felismerhető, szinttartó képződményeket (andezittufa, agyagos kőzetliszt betelepülések, riolittufa szintek), melyek korrelációt tettek lehetővé. Mivel ezek az őskörnyezet mozaikossága miatt nem fordulnak elő minden fúrásban, a szekvenciasztratigráfiai értelmezés során kerestük azokat a földtani szelvényeket és fúrásokat, melyek mentén elvégezhető e vezető szintek azonosítása és ezzel a fáciesövek időbeni eltolódásainak nyomon követése.

Terepen és fúrásokban megfigyelt szarmata litofáciesek

Az üledékek fáciestani jellegéről terepi és fúrásos megfigyelések szolgáltak közvetlen információval (*4. ábra*). Az andezittufa alatti összlet legtöbb információt adó feltárásai Tardona közelében az Egyház-völgy, a Szoros-völgy és az Özvény-völgy szurdokai, K-en a szirmabesenyői pincesor feltárássorozata. Az andezittufa fölötti rétegsor jellemző feltárásai a sajóbábonyi Kő-völgy, ill. a Vár-hegyen mélyült SzPKF kutatófúrások.

Az andezittufa alatti összletben az alábbi fáciesek jellemzők:

1. Mederkitöltő közép- és durvaszemű kavics, homokos kavics, kavicsos homok, melynek feltárása a tardonai Özvény-völgy alsó szakaszán látható (5.



4. ábra. A Tardonai-dombság szarmata rétegsorának rekonstrukciójához felhasznált szelvények és fúrások topográfiai helyzete. Jelmagyarázat: 1. szarmata képződmények általában, 2. paleozoos–mezozoos képződmények

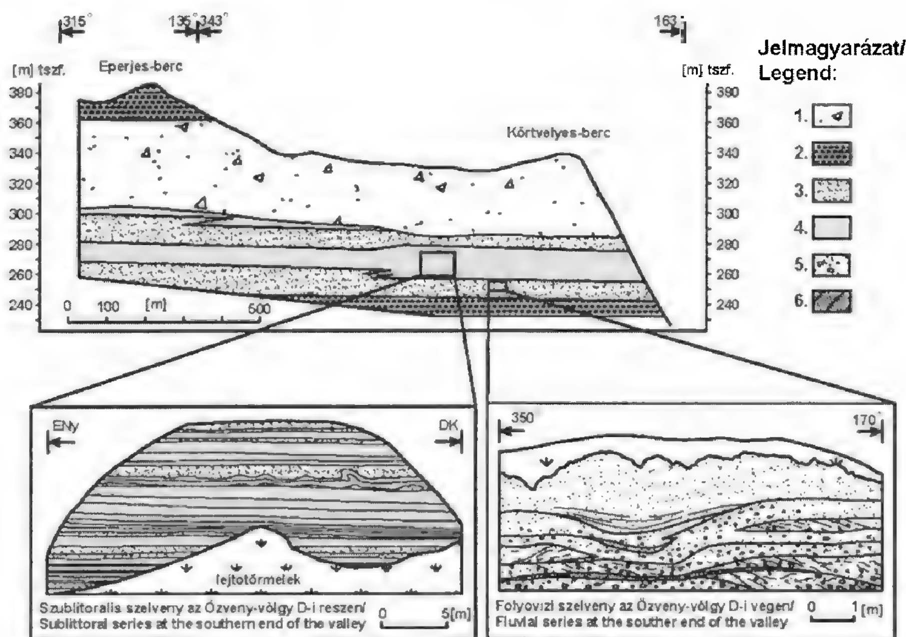
Fig. 4. The topographical position of the sections and boreholes used for the reconstruction of the Sarmatian sediment series of the Tardona Hills. Legend: 2. Sarmatian formations, Palaeozoic–Mesozoic formations

ábra), jellegzetes karotázsképe pedig a tardonai T–80 és T–81 fúrásokban került felvételre. A kavicsok anyagában 483 db kavics vizsgálata alapján uralkodó a mészkő (53,35%) és a kvarcit (23,29%), jelentős a gránit (6,15%), a zöldpala (3,38%) és a metaszediment (4,7%). Előfordul még lidit (1,08%), andezit (0,98%) és csillámpala (0,97%).

2. Változó vastagságú ívesen keresztrétegzett közép és durvaszemű homok, a ferdelemezek mentén gyakran kavicszsinórokkal. Legjellemzőbb feltárásai az Egyház-völgyben figyelhetők meg. Leginkább torkolati zátony fácieseket jelez, ill. olyan partközeli homokzátonyokat, ahol a partmenti, a parttal közel párhuzamos áramlások durvatörmeléket is szállítanak.

3. 7–12 cm vastag sík-lemezes keresztrétegzett közép- és durvaszemű homok, gyakran kiugró nehézásvány tartalommal. A mellső lemezek mentén gyakran jelennek meg agyagosodott portufaklasztok apró fragmentumai, ill. elszórtan vagy összefüggő zsinórként apró és középszemű kavicsok. Jellemző előfordulásai figyelhetők meg Ny-on az Egyház-völgyben (*6. ábra*), melynek karotázsképe a kondói K–202 fúrásban tanulmányozható. K-en a szirmabesenyői pincesor feltárásaiban 2,5–3 m vastagságban tárul fel a kékesszürke andezithomok, helyenként a 20%-ot is meghaladó nehézásvány tartalommal, melynek túlnyomó része (> 90%) hipersztén. E rétegzéstípus a tengerparti árapályövi (foreshore) zóna egyik legjellegzetesebb rétegzéstípusa (Brenninkmeyer in Schwartz 1982).

4. A szirmabesenyői pincesoron, az Egyház-völgyben, ill. az Özvény-völgy alsó szakaszán jól tanulmányozhatók a vízbe hullott, agyagosan bontott (bentoni-



5. *ábra.* A tardonai Özvény-völgy földtani szelvénye és feltárásainak megjelenése. Jelmagyarázat: 1. extraklasztos andezittufa, 2. kavics, 3. homok, 4. agyagos aleurit, agyag, 5. kavicsos homok, 6. torlathomok

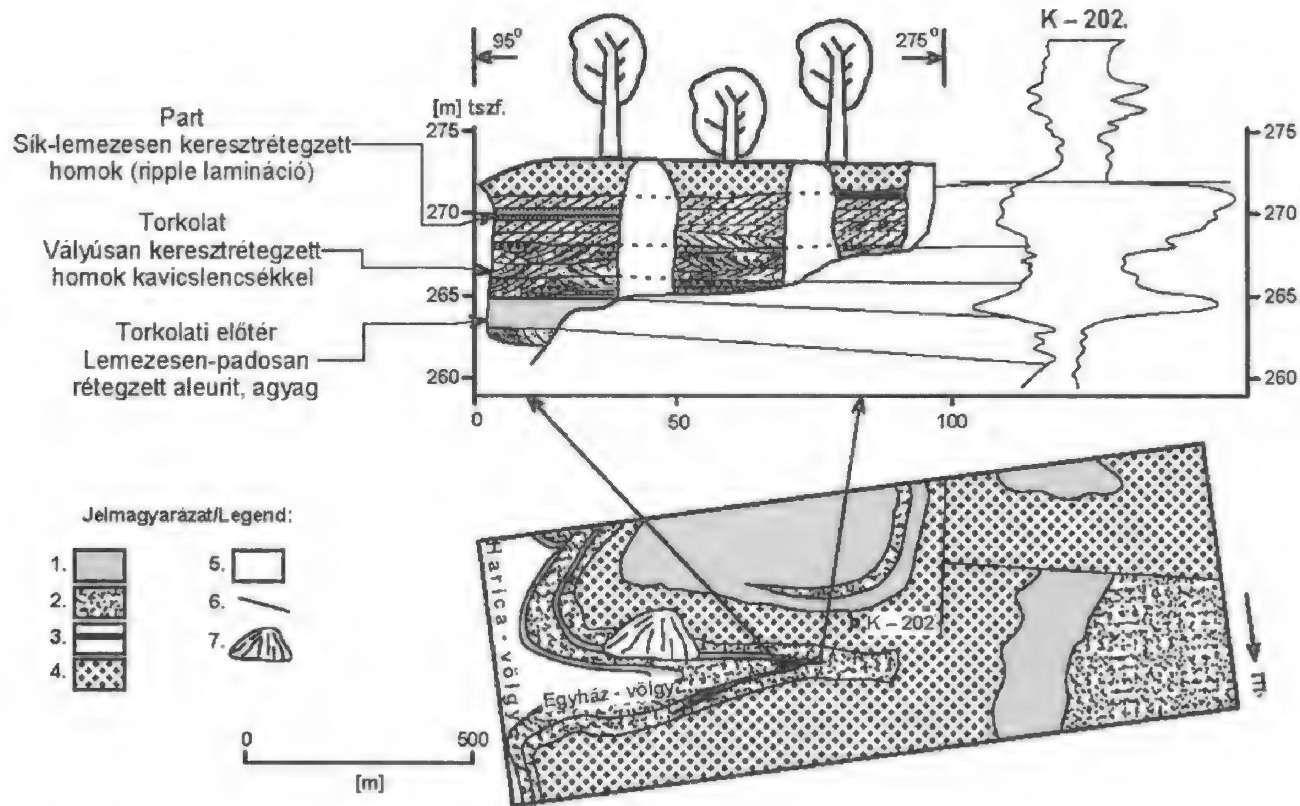
Fig. 5 The geological section of the Özvény Valley and the sketch of its outcrops. Legend: 1. Andesite tuff, 2. Pebble, 3. Sand, 4. Clayey silt, clay, 5. Pebbly sand, 6. Placer

tosodott) szürkéssárga riolittufák és -portufák, melyek helyenként homokkal szennyezettek. Az özvény-völgyi feltárásban (5. *ábra*) flázeres megjelenésű vékony homoklencse közbetelepülések, üledékes pillow szerkezetek és vízkiszökési jelenségekre utaló üledékes „gyűrt szerkezetek" is megjelennek. E fácies nyugodt települési viszonyokkal jellemezhető szubtidális környezeteket jelez, ahol helyenként nagy tisztaságú, erősen átiszapolt tufogén bentonitrétegek rakódtak le, nemritkán a 60%-ot meghaladó montmorillonit-tartalommal (szirmabesenyői, ill. keresztúri pincesorok). A nyugodt településű, egyenletes szemcsézetű agyagos betelepülések a hullámbázis alatti vízmélységre, ill. a vulkáni anyagutánpótlás intenzitásának átmeneti csökkenésére utalnak.

5. Az Egyház-völgy alsó szakaszán 5–6 m vastagságban padosan rétegzett horzsakőtufa tárul fel, fedőjében ugyancsak nagy tisztaságú átiszapolt bentonittal. A rétegzetten leülepedett, egyéb szennyezőktől megtisztult horzsakőréteg állóvízben történt lerakódást jelez. Rétegzése mellett szinttartó jellegére utal, hogy a közeli (< 100 m) K–202 és a közel 3 km-re mélyült T–66 fúrásokban szintén megjelenik.

Az andezittufa fölötti üledékes összletben a Kő-völgy feltárása és az SZPKF fúrások rétegsorai alapján leírható fáciesek lentről fölfelé haladva rendre az alábbiak:

1. Lencseszerűen, ill. padosan rétegzett abráziós és mederkitöltő közép- és durvaszemű kavics. Anyagában 12 744 db kavics vizsgálata alapján uralkodó az



6. ábra Torkolati szelvény az Egyház-völgy szarmata rétegsorában. Jelmagyarázat: 1. agyag, aleurit 2. homok, 3. torlathomok, 4. andezit, andezittufa, 5. kvarter alluvium, 6. vető, 7. tömegmozgás (kvarter)

Fig. 6 A river mouth section in the Sarmatian sediment series around Egyház Valley. Legend: 1. Clay, silt, 2. Sand, 3. Placer, 4. Andesite, andesite tuff, 5. Quarter fluvial deposits, 6. Fault, 7. Mass movement (Quarter)

andezit (57,79%), (andezito)dácit (15,14%) és gyakori a mezozoos mészkő (19,35%). Jellemző a kvarcit (4,45%), a márga (1,27%) és a riolittufa (1,09%), előfordul még gránit (0,67%) és metaszediment (0,29%). Kiváló feltárásai figyelhetők meg, közvetlenül az andezittufára települve mind a szirmabesenyői pincesoron (I. tábla 1. fotó), mind a Kő-völgyben (*7. ábra*), s ez jelenik meg az SZPKF fúrások talpán, ill. helyenként a rétegsor magasabb szintjeiben is (*I. tábla* 2. fotó).

2. Keresztrétegzett közép- és durvaszemű tengerparti homok, jelentős nehézásvány tartalommal, a mellsőlemezek mentén gyakran agyagosodott portufa klasztokkal (*I. tábla* 3. fotó). A homok és kavics összefogazódása helyenként 5–10 cm-es homok- és kavicsrétegek váltakozásaként jelenik meg.

3. Nagy tisztaságú, erősen leiszapolt sárgásfehér tufogén bentonit, a 40–60% montmorillonit-tartalommal. A fúrómagok felületén jól megfigyelhető az anyag laminált rétegzése, a rétegeken belül jellemző a gradáció, ami feltehetően az anyagutánpótlás szakaszosságára utal. Nem ritkák az iszaprogyásra utaló jelenségek, ill. az intraklasztos megjelenés. Helyenként bioturbáció is megfigyelhető. Összességében az anyag nyugodt települési, hullámbázis alatt lerakódó medenceüledék. Éles felszínnel települ a fekvőjében található torlathomokra, a fedőjében megjelenő homokos fácies anyagába viszont gyakran halmozódnak át intraformácionális klasztjai (*I. tábla* 4. fotó).

4. Vízbehullott agyagosodott riolittufa. Jellemzők az agyagos elbontású póruskitöltések, helyenként az enyhe autohidratációs kovásodás, ill. a magas üvegtartalom. A tufában helyenként bentonitos zárványok (*I. tábla* 5. fotó), máshol néhány cm vastag, nagy tisztaságú bentonitos szintek jelennek meg, feltehetően a vulkáni anyagutánpótlás szüneteihez kapcsolódó, nyugodt leülepedési környezetet jelezve. A kőzet montmorillonit tartalma 25–40% között változik.

5. Szürke, zöldesszürke aleurit, agyagos aleurit, helyenként átmenetileg megnövekvő karbonáttartalommal, alárendelten homokbetelepülésekkel s egyetlen jól követhető szintben puhatestű héjakkal. Fosszília és karbonáttartalma egyaránt medencehatást tükröz. Montmorillonit tartalma 18–40% között változik.

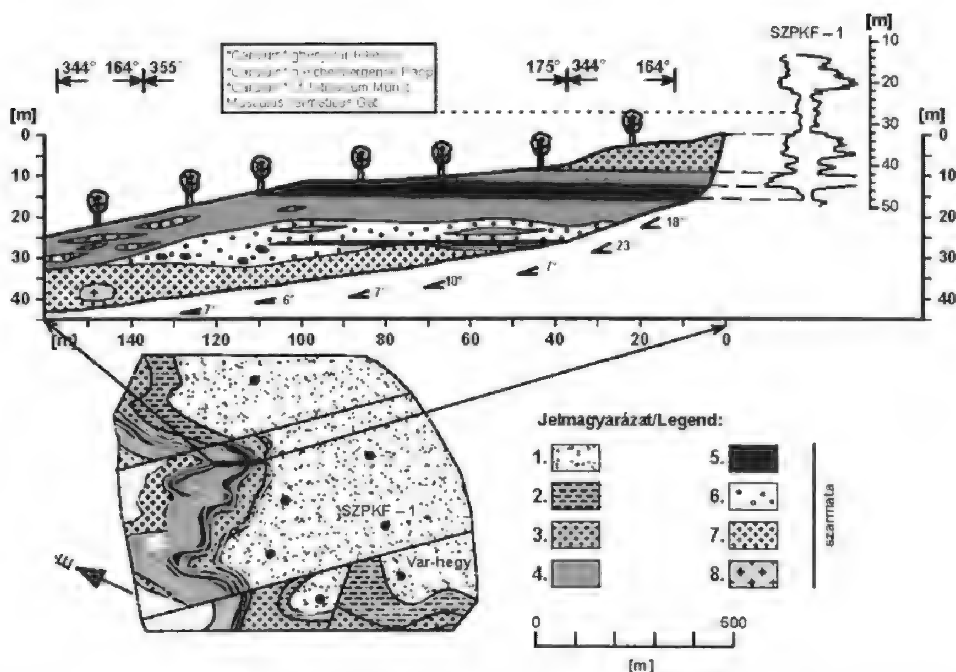
6. Szürke középszemű homok, helyenként okkeres ereket tartalmazó sárga, vörösessárga finomszemű homok és szürke finomhomokos aleurit váltakozásából felépülő ciklusos kifejlődés, ahol fölfelé a ciklusok rövidülnek és az aleuritos fáciesek aránya csökken. A regressziós sorozat partközeli leülepedési környezetet jelez, helyenként (SzPKF–6 fúrás) jól osztályozott aprószemű (3–5 m) strandkaviccsal.

Őskörnyezeti modell

A lerakódási környezetek genetikus fáciesei a litofáciesek figyelembe vételével az andezittufa alatti összletben az alábbiak szerint körvonalazhatók:

1. Az Özvény-völgy környezetében mélyült fúrások tanúsága alapján elkülöníthetők olyan mederfáciesek, ahol a környező vulkáni és paleozoos–mezozoos alaphegységi térszínekről származó durvatörmelékek rakódtak le.

2. A tardonai és kondói fúrások egy részében fölfelé durvuló kisciklusok mutathatók ki, melyek terepi megjelenését leginkább a K–202 fúrás és az Egyházvölgy feltárása teszi leginkább értelmezhetővé (*6. ábra*). Itt olyan torkolati zátony komplexum jelenléte rajzolódik ki, ahol medencebeli kőzetlisztes agyagos



7. *ábra.* Homokos-tengerparti rétegsor és bentonitos rétegfelszín a sajóbábonyi Kő-völgyben, az SZPKF-1 fúrás szelvényének és a szintjelző faunalelemek rétegtani helyzetének feltüntetésével. Jelmagyarázat: 1. homok, homokos kőzetliszt, 2. agyagos kőzetliszt, agyag, 3. bentonitosodott riolittufa, 4. homok, torlathomok, 5. bentonit, 6. kavics, homokos kavics, 7. andezittufa, 8. andezit lávablokk.

Fig. 7 Sandy coastal sediment series and transgressive surface with bentonite formation in the Kő Valley of Sajóbábony. The site of the borehole SzPKF–1 and the stratigraphic position of the index fossils are also marked. Legend: 1. Sand, sandy silt, 2. Clayey silt, clay, 3. Bentonitized rhyolite tuff, 4. Sand, placer, 5. Bentonite, 6. Pebble, sandy pebble, 7. Andesite tuff, 8. Andesite lava block

üledékre előbb proximális torkolati zátony – csatorna együttes vályús keresztrétegzésű, uralkodóan homokos, alárendelten kavicsos üledéksora rakódik le, s erre települ a tengerparti árapály övi környezetben lerakódott sík–lemezes keresztrétegzésű (ripple lamináció), nehézásványokban gazdag üledékösszlet.

3. A tardonai Özvény-völgy, az Egyház-völgy, és a szirmabesenyői pincesor feltárásaiban egyaránt megfigyelhetők, hullámbázis közelében és alatt, nyugodtvízi medencekörnyezetben (lower shoreface – offshore, > 10 m) lerakódó üledékek.

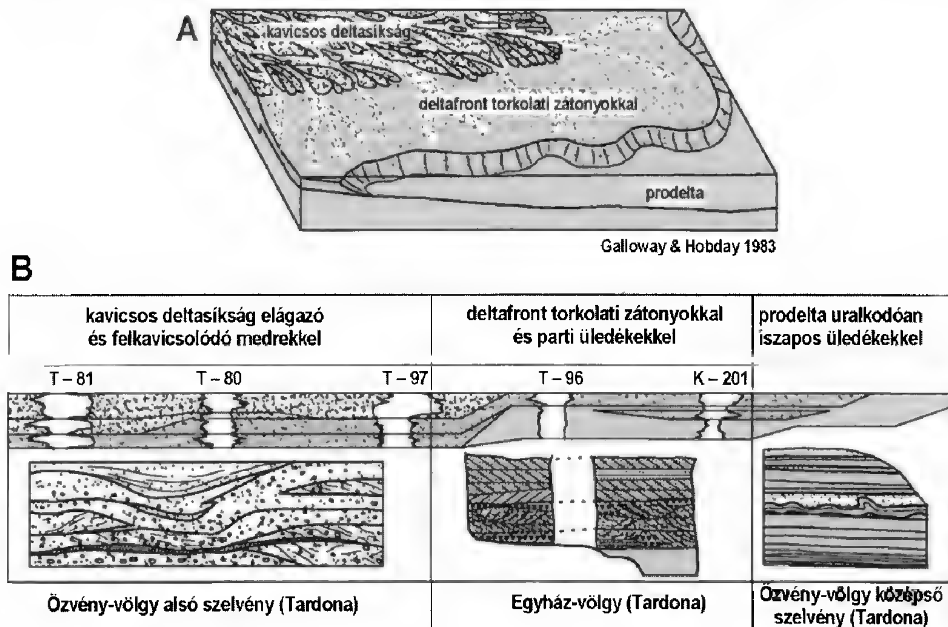
Mindezek figyelembevételével megállapítható, hogy az andezittufa alatti üledékes összlet őskörnyezetét olyan nagy mennyiségű hordalékot szállító, feltehetően erősen kiemelt lehordási háttérrel rendelkező vízfolyások határozhatták meg, melyek hordaléka rövid szállítás után viszonylag enyhe lejtésű fenékdomborzattal, kis vízszintingadozásokkal rendelkező, tengerparti környezetben rakódott le. Ennek eredményeképpen több kisebb néhány száz méteres, 1–2 km-es, tengeri rétegsorral összefogazódó durvatörmelékes hordalékkúp, kavicsos deltasíksággal rendelkező ún. legyeződelta (fan delta) jöhetett létre.

A fáciesek térbeli eloszlásait figyelembe véve közelítően rekonstruálhatók egy durvatörmelékes deltakomplexum ideális fáciesövei (*8. ábra* – GALLOWAY &

HOBDAY 1983). Az elágazó, felkavicsolódó medrekkel jellemezhető terresztrikus hordalékkúp, ill. az ezzel összefogazódó kavicsos deltasíkság képződményei Tardonától É-ra ÉK-re találhatók leginkább. A homokos deltafront (foreshore) környezeteit képviselő, fölfelé durvuló kisciklusok vályúsan keresztrétegzett torkolati zátonyai, ill. sík–lemezes keresztrétegzésű homokos tengerparti fáciesei láthatók az Egyház-völgyben. A homokos deltafront medencebeli, helyenként bioturbált agyagos üledékeivel összefogazódó disztális fáciesei (nearshore) már prodelta üledékeknek tekinthetők.

Itt kell megjegyeznünk, hogy az andezittufa alatti rétegsorban megfigyelhető litofáciesek lehetővé teszik ugyan az állóvízben, vízparton, ill. mederben lerakódott üledékek elkülönítését, megfelelő fauna hiányában azonban mindmáig nem sikerült tisztázni az állóvízi üledékek tengeri, lagunáris vagy tavi jellegét. A tengeri kapcsolatok mellett szól az elárasztási felszínek jelenléte, jelentős kiterjedése, ellene szól ugyanakkor a tengeri makro- és mikrofauna hiánya. Ezek alapján az állóvízi üledékek lerakódására leginkább olyan tengerpart közeli, de gyakran elzáródó és kiédesülő lagúnákat tételezhetünk fel, melyek a transzgresszió során időről időre kapcsolatba kerültek a nyílttengerrel, de nem elég hosszú időre a jellemzően tengeri fauna megtelepedéséhez.

Az andezittufa fölötti üledékes összletről közvetlen, megbízható (sztratigráfiailag is értelmezett) információt a Kő-völgy feltárásai és az SzPKF fúrások szolgáltattak. Az itt megfigyelt fácieseket már ismertettük. A leírásból kiderül, hogy a Vár-hegy környezetében a terresztrikus fácies fölött közvetlenül



8. ábra. Kavicsos üledékekkel jellemzett delta rétegsor fáciesöveinek elvi modellje (A) és megjelenése a Tardonai-dombság szarmata rétegsorában (B)

Fig. 8 Sketch model of the facies belts of a delta sediment series characterised by pebbly sediments (A) and its appearance in the Sarmatian sediment series of the Tardona Hills (B)

tengerparti ill. nyílt medence üledékek települnek, ami gyors tengerelöntésre, majd tartós medencebeli állapotra utal, a faunatartalmú aleurit lerakódása pedig már egyértelműen nyílt medencekapcsolatokat bizonyít. Az ezt követően megjelenő ciklusos rétegsor a parti környezetek szakaszos progradációját jelzi, de torkolatközeli zátonykörnyezet a fúrások egyikében sem volt kimutatható.

Számos analógia igazolja, hogy a tengeri környezetekkel érintkező hordalékkúpok fejlődését döntően befolyásolja mind a lehordási háttér tektonikus aktivitása, mind az eusztatikus vízszintingadozásokból adódó ciklicitás. Ennek nyomon követése elsősorban a rétegsor szekvenciasztratigráfiai vizsgálatával oldható meg.

A rétegsor szekvenciasztratigráfiai tagolása

Az összletet harántoló fúrások rétegsorainak korrelációja során nehézséget jelentett a fáciesek változatos térbeni megjelenése, valamint a Ny-i és K-i előfordulások közötti információhiány. Legjobb rétegtani vezető szintet az üledékes sorozatot kettéosztó extraklasztos andezittufa jelenti, amely mind a Ny-i, mind a K-i folton hasonló megjelenésben, bár jelentősen változó vastagságban (40–60 m Ny-on, max. 10 m K-en) fordul elő. A *9. ábrán* (lásd a füzet végén) bemutatott korrelációs kép legfontosabb rétegtani viszonyító síkja így egyértelműen az extraklasztos andezittufa, amely megtalálható a T–81, T–80, T–97, T–96, K–202 és az SzPKF–11, –12, –13, –15 fúrásokban.

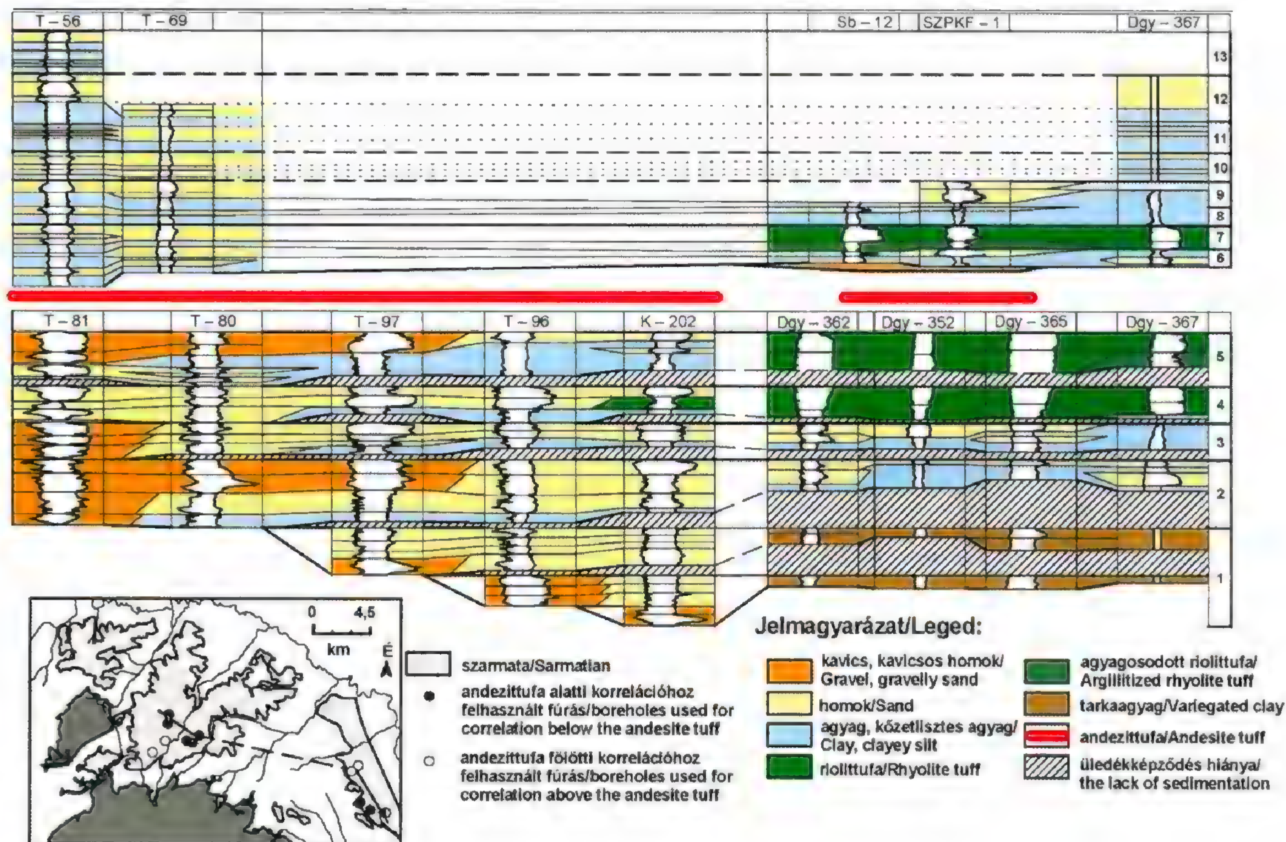
E korreláció helyessége mellett szól még az a tény, hogy a rétegsorban a riolittufa eredetű képződmények egy időben jelennek meg a terület Ny-i és K-i foltjain egyaránt, ami egy explozív savanyú vulkáni működés esetén természetes.

A fentiek alapján a rétegsorban mintegy 13 paraszekvenciát különíthetünk el. Az andezittufa fedőjében települő kavicsösszletet a bentonittelep feküjében harántolták az SzPKF fúrások, s feltárásban is megfigyelhető (*I. tábla* 1. fotó). A parti környezetet jelző kavicsos fácies erőteljes medence irányú kiterjedése az andezittufa alatti és fölötti üledékes kifejlődések közötti diszkordancia felület jelenlétére utal, így a rétegsor két önálló szekvenciáknak tekinthető, ahol az alsó szekvencia 5, a felső szekvencia 8 paraszekvenciára tagolódik.

Az alsó ciklus 1. paraszekvenciája valójában olyan terresztrikus környezetben lerakódott üledékösszlet, amely feltehetően egy harmadrendű ciklus kisvízi rendszeregységével egyidejűleg rakódott le kiemelt medenceperem szárazulati térszínein. Míg a Ny-i területrészen kavicsos homokos üledéksor mutatható ki, addig K-en (Dgy–362, –352, –365, –367) tarkaagyagos összletet jeleznek a fúrásnaplók.

Tengerborítás a 2., 3., 4. és 5. paraszekvenciákban jelenik meg a területen. A transzgresszó következtében a kavicsos parti fáciesek Ny-ra tolódnak, majd az 5. paraszekvenciában a nagyvízi rendszer egység megjelenésével e parti környezetek újabb progradációja indul meg. A 4. paraszekvenciával egyidejűleg savanyú piroklasztikumokat szolgáltató vulkáni tevékenység veszi kezdetét, ami a paraszekvenciák elöntési felszínein megjelenő mélyebbvízi fáciesekben telepszerű bentonitképződést eredményez.

Az ezt követő andezit piroklasztikumokat szolgáltató vulkáni tevékenység feltehetően szekvenciahatárral egyidejű, mivel fedőjében a K-i peremeken



9. ábra. A Tardonai-dombság szarmata rétegsorának korrelációs lehetőségei és szekvenciasztratigráfiai beosztása

Fig. 9. Correlation possibilities and sequence stratigraphic subdivision of the Sarmatian sediment series of the Tardona Hills

(Sajóbábony közelében) is terresztikus környezetre utaló durvatörmelékes összletek települnek, ami a fáciesek igen erőteljes medence irányú eltolódását bizonyítja.

A következő tengerelöntés a 6. paraszekvenciával indul el, s a 8. paraszekvenciáig transzgresszív jelleget mutat. Az SzPKF fúrások rétegsorai szerint ezt követően újabb progradációs folyamatok indulnak el, ami a nagyvízi rendszer egység megjelenésére utal. A transzgresszív szakasszal egyidejűleg még intenzív tufahullás mutatható ki, ami felsőbb helyzetű bentonittelep kialakulását tette lehetővé. A nagyvízi rendszer egység rétegsora az összlet erősen erodált jellege miatt csak helyenként mutatható ki és csonka szelvényű.

A rétegsor kora

Biosztratigráfiai adatok

A Tardonai-dombság területén a Sajóvölgyi Formációba sorolt üledékes képződmények korát igazoló őslénytani adatok csak szórványosan állnak rendelkezésre.

A sajóbábonyi bentonitos összlet teteje fölött mintegy 4 m-el (*7. ábra*) eddig hat fúrásban (SzPKF–3, SzPKF–6, SzPKF–7, SzPKF–9, SzPKF–11, SzPKF–15) gyűjtöttünk jó megtartású kagyló kőbeleket, melyek a meghatározások szerint (Kókay J., Magyar I.) egyértelműen szarmata alakok, ezen belül is az alsóbesszarábiai, a hazai irodalomban korábban használt tinnyei alemelet alsó részére jellemzők (Boda 1974) (*„Cardium" ghergutai* Jekelius, *„Cardium" gleichenbergense* Papp, *„Cardium"* cf. *latisulcum* Münst., *Musculus sarmaticus* Gat., *Mactra vitaliana eichwaldi* Laskarev, *Abra reflecta* (?), *Mactra* sp.). A kőbelek áthalmozott voltát kizárja az igen jó megtartású, kettős héjú, ill. in situ beágyazódott példányok jelenléte (*I. tábla*, 6. kép). Ennek ismeretében a rétegsor fiatalabb, andezittufa fölött települő része is jelentős részben szarmatának tekinthető. Továbbra sem oldódik meg azonban az andezittufa fölött települő, tengeri üledékekkel már nem fedett kavicsos összletek (pl. Özvény-völgy felső szintje) korbesorolása, mivel itt a lepusztulási felszín kora nem határozható meg egyértelműen.

A vulkáni kőzetek kora

Az üledéksor nagy mennyiségben tartalmaz áthalmozott, ill. betelepült neutrális vulkáni termékeket. A két szekvencia határán települő extraklasztos andezittufa összlet általános elterjedése vitathatatlan, de hasonló összetételű, idősebb neutrális vulkáni tevékenység is jelen kellett hogy legyen a területen, amit az andezittufa feküjében települő üledékek andezitkavicsai és a parti környezet homokos kifejlődéseinek magas nehézásvány, elsősorban hipersztén tartalma bizonyít. Így jelenlegi ismereteink szerint az első szekvencia fejlődésével egyidejű és azt követő neutrális vulkáni tevékenység egyaránt kimutatható a területen. Néhány extraklaszt blokk amfibolandezitjének radiometrikus badeni kora arra utal, hogy korábbi, lepusztult vulkáni formációk is jelen lehettek a területen.

Figyelembe véve a fiatalabb szekvencia szarmata korát, ill. a terület neutrális vulkanitjaiból eddig rendelkezésre álló radiometrikus koradatokat (13,03 ± 0,5, 12,7 ± 0,5, 12,4 ± 0,5, 11,0±0,8, 11,0 ± 1,0, 10,5 ± 0,5, 9,5 ± 0,8) (Püspöki et al. 2001), az üledékképződéssel egyidőben lezajló, az időközben lerakódó üledékekkel összefogazódó szarmata vulkanizmussal számolhatunk.

A párhuzamosítás lehetőségei

Formáció analógiák

A tengeri kifejlődésű badeni és a pannóniai képződményekhez sorolt congeriás-melanopsisos rétegek között települő változatos megjelenésű, üledékeket és vulkanitokat egyaránt tartalmazó összletet hagyományosan a szarmata Galgavölgyi Formációcsoportba sorolják (Hámor 1985). A Sajóvölgyi Formáció döntően folyóvízi, ill. folyóvízi, tavi esetleg beltengeri képződmény, a Kozárdi Formáció tengeri képződmény. A savanyú piroklasztikus betelepüléseket a Galgavölgyi Riolittufa Formáció foglalja magába.

Mivel a Tardonai-dombság üledékes összlete a felső szint mollusca adatai alapján faunisztikailag nem alsó-pannóniai, a párhuzamosítást is a szarmata formációcsoport képződményeivel kell megtennünk. Esetünkben ez uralkodóan a Sajóvölgyi Formációt jelenti, alárendelten a Kozárdi Formáció közbefogazódásával, ill. helyenként a Galgavölgyi Riolittufa egyes szintjeinek közbetelepüléseivel.

Szekvenciasztratigráfiai analógiák

A világtengerekben is kimutatható, izotóp adatokkal korrelált üledékes szekvenciák bázisa a középső-miocénben a Ser–1 (14,8 millió év), Ser–2 (13,6 millió év) Ser–3 (12,7 millió év) (Vakarcs et al. 1998). Az eddigi párhuzamosítások szerint a Ser–1 fölött kialakuló szekvencia a hazai Szilágyi Agyagmárga – és a Fertőrákosi Mészkő Formáció, a Ser–2-ben kialakuló ciklus a Kozárdi Formáció – Sajóvölgyi Formáció együttessel, míg a Ser–3 már alsó-pannóniai (Tótkomlósi–Békési) kifejlődésekkel analóg. Ezeket a párhuzamokat megerősítik az alsó-pannóniai bázisára helyenként megállapított 12–12,5 millió éves koradatok.

A rétegsorban található nagy mennyiségű áthalmozott neutrális vulkáni termék jelenléte, ill. a vulkanitokból rendelkezésre álló radiometrikus korok alapján az üledéksor fiatalabb 13 millió évnél, ami szerint az alsó üledéksor a Ser–2 elöntési felszín fölött települő szarmata szekvencia, s mint ilyen a Sajóvölgyi Formációt képviseli, összefogazódva a szarmata neutrális vulkáni működés termékeivel. Az andezittufa fölötti transzgresszió feltehetően a Ser–3 üledékciklushoz tartozik, figyelembe véve azonban az SzPKF fúrásokból előkerült faunaadatokat, az üledékes összlet – a közbetelepült vulkáni képződmények helyenként fiatal koradatainak ellenére – az andezittufa fölött sem tartozik az alsó-pannóniai üledékösszlethez, s tengeri kapcsolatait tekintve a Kozárdi Formáció képződményeivel analóg.

Mindez felveti az andezittufa fölött megjelenő szekvenciahatár létrejöttének kérdését. Mivel a hazai üledékösszletek jelenlegi korrelációs megoldásait elfogadva a szarmatán belül eusztatikus tengerszint visszaesés nem következett be, a relatív vízszintcsökkenés egy intenzív, a neutrális vulkáni tevékenységet is előidéző, helyi tektonikus emelkedés eredményeként értelmezhető. Ellenkező esetben megkérdőjeleződik az alsó-pannóniai üledékek meglehetősen idős (12,5 millió év) kora, ill. az eusztatikus ciklusokkal történt eddigi korrelációk helyessége. Pontosabb vizsgálatok ugyanakkor megadhatják a fosszíliatartalmuk alapján hagyományosan szarmatába sorolt üledékek két ciklusba sorolásának (Ser–2, Ser–3) lehetőségét, némileg kiterjesztve ezzel azok korát a fiatalabb idő felé akár 11,5–11 millió évig is. Ennek bizonyításához azonban további, elsősorban radiometrikus kormeghatározásokra van szükség.

Következtetések

1. A Tardonai-dombság területén a Sajóvölgyi Formáció egy andezittufa betelepülés révén két részre tagolható. Az andezittufa fölött megjelenő kavicsos terresztrikum medenceirányú kiterjedése diszkordancia felület jelenlétére utal, ami az alsó és felső üledékösszlet között üledékes szekvenciahatárt jelez.

2. Az alsó üledékösszlet lerakódási környezetét kiemelt háttérrel rendelkező, rövid lefutású vízfolyások tengeri rétegsorokkal összefogazódó kavicsos deltakomplexumai képezték. Jellemző fáciesek az elágazó medrek kavicsos mederkitöltései (deltasíkság), a kavicsos homokos torkolati zátonykomplexumok kapcsolódó tengerparti homokos fáciesekkel (deltafront) és a deltaágak között és előtt kialakult iszapos medencebelsők (prodelta).

3. A felső üledékösszlet kavicsos bázisterresztrikuma fölött tengerparti majd nyíltmedence környezetek jelennek meg, ezt követően fokozatos elsekélyedést mutató tengerparti környezetekkel.

4. A szekvenciasztratigráfiai beosztás során az alsó szekvenciában 5, a felsőben 8 paraszekvencia bizonyult elkülöníthetőnek. Az alsó szekvenciában terresztrikus környezet után következő transzgresszív és nagyvízi rendszeregységek különíthetők el, a felső szekvenciában a transzgresszív rendszeregység jól rekonstruálható, a nagyvízi rendszeregység üledékei az erőteljes utólagos lepusztulás következtében csak kérdőjelesen körvonalazhatók.

5. A vízszint mélyüléséhez kapcsolódó tufahullás a hullámbázis alatti környezetekben bentonitos telepképződéshez vezetett. Mivel tufahullás az alsó szekvencia nagyvízi rendszer egységével egyidőben indult meg, ezért ott vékony, a paraszekvenciák bázisához kapcsolódó bentonitos szintek jelentek meg. A felső szekvenciában megjelenő nagyobb vastagságú bentonitos telep képződését az tette lehetővé, hogy a tufahullás egy időben állandó vízszintmélyülést okozó transzgresszív rendszeregység nyíltvízi fáciesének megjelenésével társult.

6. A bentonitos telepösszlet fedőjéből előkerült faunaelemek megtartási állapotuk szerint (bikonvex kőbelek, in situ beágyazódások) autochton helyzetű makrofosszíliák („*Cardium*" *ghergutai* Jekelius, „*Cardium*" *gleichenbergense* Papp, „*Cardium*" cf. *latisulcum* Münst., *Musculus sarmaticus* Gat., *Mactra vitaliana eichwaldi* Laskarev, *Abra reflecta* (?), *Mactra* sp.). Ezek alapján a rétegsor fiatalabb szakasza is a szarmata üledékösszlethez tartozik, vagyis a korábban szarmata–

pannóniainak tekintett összlet szelvényekkel eddig feltárt része teljes egészében idősebb a pannóniainál. Ez alól kivételt legfeljebb azok a legmagasabb térszíneken települő durvatörmelékes sorozatok képezhetnek, melyek relatív sztratigráfiai helyzete nem egyértelmű.

7. Figyelembe véve a rétegsorból előkerült vulkáni képződmények K/Ar radiometrikus koradatait, az alsó szekvencia nem lehet idősebb 13 millió évesnél így a középső-miocén szarmata korú Ser–2 üledékciklusával korrelálható.

8. A felső szekvencia kialakulása magyarázható helyi, a neutrális vulkanizmust is megújító tektonikus emelkedéssel a Ser–2 üledékcikluson belül, ill. kapcsolatba hozható a Ser–3 üledékciklussal. Ez esetben felmerül a szarmata üledékek (Sajóvölgyi Formáció) két üledékes szekvenciába sorolásának lehetősége, amit megerősít az alsó-besszarábiai szintjeinek túlterjedő települése is.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk MAGYAR Imrének és KÓKAY Józsefnek a szarmata makrofosszíliák meghatározásáért, valamint SZTANÓ Orsolyának és RADÓCZ Gyulának a munka elkészültéhez nyújtott hasznos tanácsaikért. A dolgozat a T029058 sz. OTKA, a 0499/2000 nyilvántartási számú FKFP, a 3/083/2001 számú NKFP pályázat és a Bolyai Ösztöndíj támogatásával készült.

Táblamagyarázat – Explanation of Plate

I. tábla

Szarmata üledékek a sajóbábonyi Vár-hegy területén – *Sarmatian Sedimentary Facies in the area of the Vár Hill next to Sajóbábony*

1. Szarmata extraklasztos andezittufa feltárása a szirmabesenyői pincesoron, fedőjében padosan települő polimikt kaviccsal
   Outcrop of the Sarmatian extraclastic andesite tuff and well bedded overlying pebble at the wine cells of Szirmabesenyő
2. Neutrális vulkanitokat és agyagosodott tufa-kavicsokat tartalmazó homokos kavics
   Sandy pebble containing neutral volcanic rocks and argillitized tuff fragments
3. Keresztrétegzett torlathomok, a rétegfelszíneken agyagos portufaklasztokkal
   Cross stratified placer with argillitized dust tuff clasts along the foresets
4. A bentonit és a fölötte települő keresztrétegzett homok réteghatára. A keresztrétegzett homok bázisán jól láthatók a feküből származó bentonit klasztok.
   Bedding plane between bentonite and cross stratified sand. At the base of the sand the redeposited clasts of the underlying bentonite can be seen
5. Vízben ülepedett, bentonitosodott, savanyú vitroklasztos tufa intrabazinális autigén klasztokkal
   Bentonitized vitroclastic acid tuff accumulated in submarine conditions, with intrabasinal autigenic clasts
6. *„Cardium" ghergutai* JEKELIUS – határozta KÓKAY József
   "Cardium" ghergutai JEKELIUS *- identified by József* KÓKAY

Irodalom – References

BALOGH K. (szerk.) 1975: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához M-34-XXXIII. Miskolc. – MÁFI kiadv. Bp. 277 p.

BRENNINKMEYER, B. 1982: Major Beach Features. – In: SCHWARTZ M. L. (ed.) The Encyclopedia of beaches and coastal environments. – Encyclopedia of Earth Sciences Series, 15, 528–531.

BODA J. 1974: A magyarországi szarmata emelet rétegtana. – *Földtani Közlöny* **104**, 249–260.

BUDINSZKYNÉ SZENTPÉTERY I., KOZÁK M., LESS GY., MÜLLER P., PELIKÁN P., PENTELÉNYI L., PEREGI ZS., PRAKFALVI P., PÜSPÖKI Z., RADÓCZ GY., TÓTHNÉ MAKK Á., FÖLDESSY J. & ZELENKA T. 1999: Az Északi Középhegységi terület fedetlen földtani térképe (negyedidőszaki képződményektől mentes földtani térkép) 1: 100 000. – Jelentés „A szénhidrogénkutatás térinformatikai alapú földtudományi adatrendszerének fejlesztése" című szerződés teljesítéséről az Északi-középhegység területen – OFG Adattár–MÁFI, 45 p.

CSÁSZÁR G. (szerk.) 1997: Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. – MÁFI kiadv., 114.

GALLOWAY, W. E. & HOBDAY, D. K. 1983: Terrigenous Clastic Depositional Systems Application to Petroleum, Coal, and Uranium Exploration. – Springer-Verlag, New York 423 p.

GYALOG L. (szerk.) 1996: A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása – MÁFI kiadv. 171.

GYALOG L. (szerk.) 2001: Új rétegtani egységek bevezetésére (ill. módosítására) tett javaslatok a Magyar Rétegtani Bizottság részére a MÁFI és a MOL Rt. Közös projektjében a Tokaji-hegység – Nyírség, az Északi-középhegység, a Sió-torkolat és a Dunántúli-középhegység területeken az 1998–2000. évi fúrásértékelések és 1 : 100 000 térképszerkesztések alapján. – Kézirat, MÁFI, 40 p.

HÁMOR G. 1985: A Nógrád-Cserháti kutatási terület földtani viszonyai. – *Geol. Hung. ser. Geol.* **22**, 307 p.

KOVÁCS-PÁLFFY P., KOZÁK M. & PÜSPÖKI Z. 1998: Bentonit kutatás a Tardonai-dombság területén. – A MFT Jubileumi Vándorgyűlése, Nyíregyháza, abstract p. 20.

KOZÁK M. & PÜSPÖKI Z. 1995: Építésföldtani jellemzők környezeti alapjai a Bábony-patak völgyében (K-i Bükk). – *Acta Geogr. Geol. et Meteor. Debr.* **32**, 205–218.

KOZÁK M., PÜSPÖKI Z., GYURICZA GY., LÁSZLÓ A. & CSATHÓ B. 1998: Torlatok és durvatörmelékek környezetrekonstrukciós szerepe a Tardonai-dombság DK-i részének pannon rétegsorában (Sajóbábony). – *Acta Geogr. Geol. et Meteor. Debr.* **34**, 235–252.

KOZÁKNÉ T. J. & KOZÁK M. 1980: A durvatörmelékes üledékek szemcsejellemzőinek meghatározásához szükséges minta tömege. – *Földt. Közl.* **110/1**, 104–111.

LATRÁN B. 1981: Tardona–Peres barnakőszénelőfordulás, előzetes fázis összefoglaló jelentés I–VIII. – Kézirat, OFG. Adattár–MÁFI, 22 szelvény és 29 térképmelléklet, 110 p.

POJJÁK T. 1958: A Sajóvelezd, Uppony és Nagybarca környéki vulkáni tufák ásványkőzettani vizsgálata. – *Nehézip. Műsz. Egyet. Évk.* **1**, 25–36.

POJJÁK T. 1963: Keletborsodi vulkáni törmelékkőzetek ásványkőzettani vizsgálata. – *Földt. Közl.* **93/3**, 363–372.

PÜSPÖKI Z., PIROS O. & KOZÁK M. 1995: Mikrofácies vizsgálatok szarmata mészkőkavicsokon a K-i Bükkalján. – *Acta Geogr. Geol. et Meteor. Debr.* **32**, 219–238.

PÜSPÖKI Z., KOZÁK M. & CSÁMER Á. 2001: A Borsodi-medence miocénjének vulkanosztratigráfiai kapcsolatai a K–ÉK-Magyarországi térséggel. – *Acta Geogr. Geol. et Meteor.* **35**, 255–262.

RADÓCZ GY. & VÖRÖS I. 1961: Konkréciókból kiinduló sugárirányú repedések a borsodi agglomerátumos andezittufában. – *Földt. Közl.* **91/2**, 217–222.

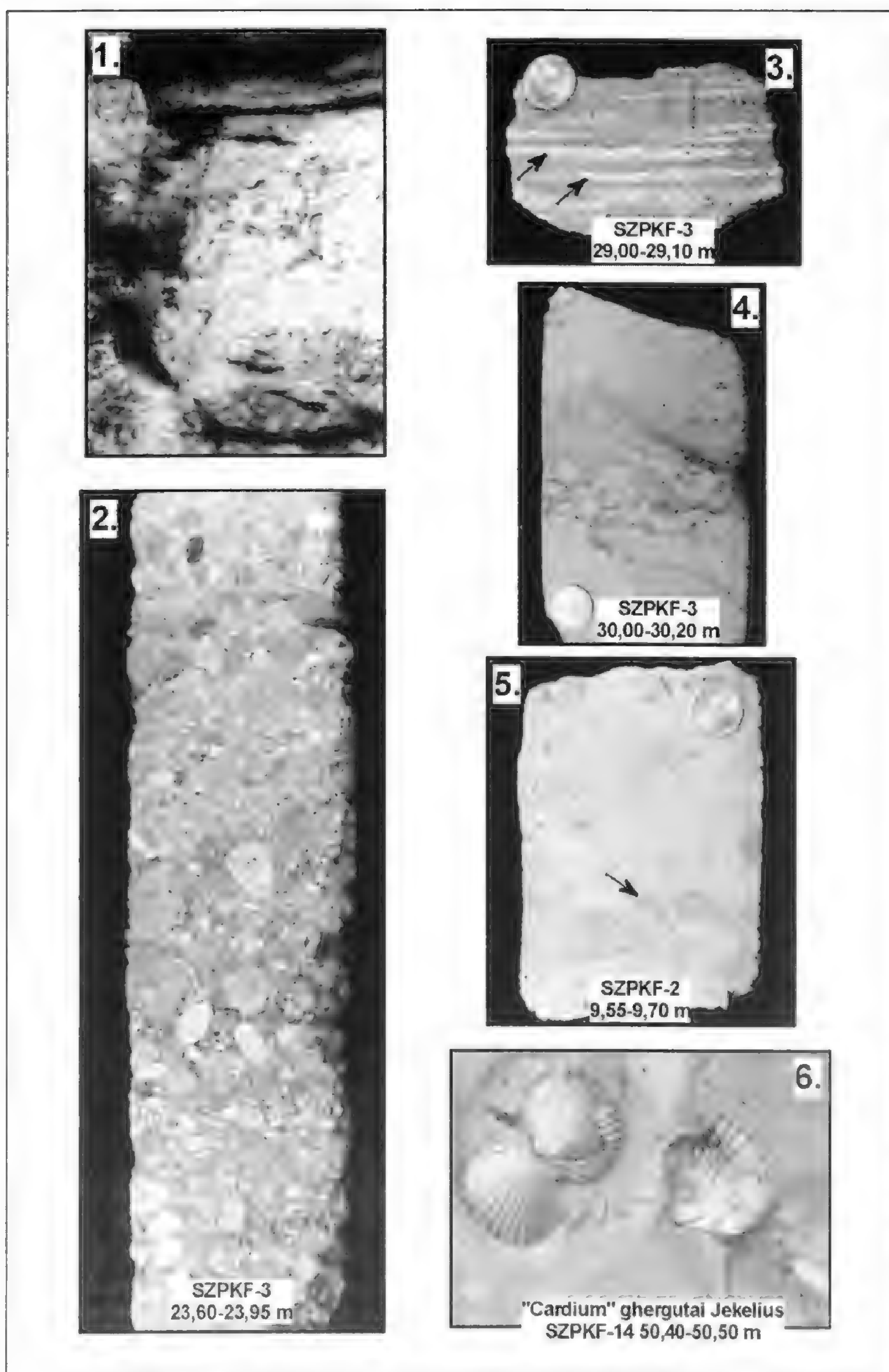
SCHRÉTER Z. 1929: A borsod-hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása. – MÁFI kiadv. 7–390.

TÓTH GY. & PATAKI A. 1982: Tardona T–87 fúrás dokumentációja. – Kézirat, OFG. Adattár–MÁFI, 78 p.

VAKARCS, G., HARDENBOL, J., ABREU, V. S., VAIL, P. R., VÁRNAI, P. & TARI, G. 1998: Oligocene – Middle Miocene Depositional Sequences of the Central Paratethys and their Correlation with Regional Stages. – *SEPM Special Publication* **60**, 209–231.

Kézirat beérkezett: 2001. 11. 06.

I. tábla – Plate I



Földtani Közlöny 133/2, 211–218, (2003) Budapest

Új módszer a szárazföldi paleoökoszisztémák vizsgálatára: Fosszilis cickányok (Mammalia, Soricidae) mozgásszervrendszerének morfometriai analízise

A new method in the research of terrestrial palaeoecosystems: Morphometrical analysis of the locomotion system of fossil shrews (Mammalia, Soricidae)

KERNER Judit[1]

(7 ábra)

Tárgyszavak: Soricidae, mozgásszervrendszer, paleoökoszisztéma
Keywords Soricidae, locomotion system, palaeoecosystem

Abstract

In the present paper a new method for analysis of terrestrial palaeoecosystems is introduced. The *Anourosoricini* shrews in the Late Miocene had a significant ecological role in the Pannonian Basin. The study of the limb bones of *Amblycoptus oligodon* KORMOS 1926, *Crusafontina kormosi* (BACHMAYER & WILSON 1970) and *Kordosia topali* (JÁNOSSY 1972) from Polgárdi 4 and 5 sites provided on opportunity to examine their role in detail. After metric investigation of the bones the results were compared with similar results of three extant species living in different ecotops (*Crocidura leucodon, Sorex araneus, Neomys fodiens*). On the basis of previous investigations it was observed that the humerus and the femur were the most suitable for revealing the connections with the character of the habitat.

7 distances were measured on the humerus and 6 on the femur. As a result of some 700–800 measurements on approximately 100 bones it can be stated that, according to the morphological and metric indexes, the examined fossil species are very similar to each other and show transitional features between the ecological types of the referred extant species. This result seems to disprove the earlier beliefs based on only taxonomical considerations: i.e. that the *Kordosia* genus lived in open, grassy associations, while the *Crusafontina* and the *Amblycoptus* species indicated the well watered, woodland areas.

Összefoglalás

Jelen cikkben a szárazföldi paleoökoszisztémák vizsgálatának új módszere kerül bemutatásra egy hazai példa segítségével. A késő-miocén *Anourosoricini* cickányok jelentős ökológiai funkciót töltöttek be a Pannon-medencében. Szerepük közelebbi meghatározására az igen gazdag anyagot szolgáltató Polgárdi 4. és 5. sz. lelőhelyen nagy mennyiségben előforduló *Amblycoptus oligodon* KORMOS 1926, *Crusafontina kormosi* (BACHMAYER & WILSON 1970) és *Kordosia topali* (JÁNOSSY 1972) fajoktól származó végtagcsontok tanulmányozása nyújtott lehetőséget. A csontok metrikus vizsgálatára került sor, majd az így kapott eredmények három, eltérő jellegű ökotópban élő recens forma (*Crocidura leucodon, Sorex araneus, Neomys fodiens*) hasonló adataival kerültek összehasonlításra. A habitat jellegével való összefüggések kimutatására az előzetes vizsgálatok alapján a humerus és a femur bizonyult leginkább alkalmasnak.

A humeruson 7, a femuron 6 távolságadat került felvételre. A hozzávetőleg 100 csonton végzett 700–800 mérés eredményeképpen elmondható, hogy a morfológiai és metrikus mutatók szerint a vizsgált fosszilis fajok egymástól nem különülnek el, mindegyik átmeneti jelleget mutat az említett

[1]Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, H–1117 Budapest, Pázmány P. sétáy 1/c

recens fajok által képviselt ökológiai típusok között. Ez megcáfolta a korábbi, csupán taxonómiai megfontolások alapján kialakult elképzelést, miszerint a *Kordosia* genus a nyílt, füves társulásokat kedvelte, míg a *Crusafontina* és az *Amblycoptus* fajok a jó vízellátottságú, erdős vegetációt jelzik.

Bevezetés

Egyes fosszilis emlőscsoportokat gyakran használnak arra, hogy a hajdani vegetációra, illetve éghajlatra vonjanak le következtetést a segítségükkel. Bizonyos fajok esetében azonban még nem alakult ki egyetértés a kutatók között arra nézve, hogy pontosan milyen környezetet is jeleznek, mivel az általuk használt különböző módszerek esetenként lényegesen eltérő eredményekhez vezettek.

Az úgynevezett lokomóciós vizsgálatok új megközelítési módot adnak a probléma tanulmányozásához. A módszer azon a feltevésen alapul, hogy a mozgási szervrendszer felépítését befolyásolja az életmód, illetve az a környezet, melyben az állatok élnek. Ezért például az emlősök esetén a csontrendszer, elsősorban a különböző végtagcsontok méretarányainak felvételével és az adatok statisztikai értékelésével lehetőség nyílik az ismeretlen ökológiájú fajok mozgástípusának, abból pedig környezetének azonosítására. Ilyen, lokomóciós vizsgálatokat először lófélék (*Hipparion*) csigolyáin, bordáin, valamint végtagcsontjain végeztek BERNOR et al. (1997) az EISENMANN és BERNOR által kidolgozott módszertan alapján. Magyarországon ezen a téren BERNOR et al. 1999-es vizsgálatai voltak az elsők.

Kisemlősök vizsgálatához nem állt rendelkezésre kidolgozott módszertan, a kis- és nagyemlősök eltérő felhalmozódási körülményei és begyűjtési módszerei miatt a jelen vizsgálatokban a BERNOR et al. (1997) által használt módszerből csak az alapkoncepció került átvételre. A fosszilis fajok környezeti igényeinek megállapításához három, ismert élőhelyű és életmódú recens faj (*Crocidura leucodon, Neomys fodiens* és *Sorex araneus*) metrikus adataival való összehasonlítás nyújtott lehetőséget.

Lokomóciós vizsgálatok az *Anourosoricini* nemzetség (Soricidae, Mammalia) három fajánál

A mára csaknem teljesen kihalt *Anourosoricini* tribus a Soricidae család egy speciális, sajátos irányba fejlődött csoportja. A taxon három vizsgált faja (*Amblycoptus oligodon, Crusafontina kormosi* és *Kordosia topali*) a késő-miocénben volt elterjedt a Kárpát-medencében (HÍR & MÉSZÁROS 1995, JÁNOSSY 1972, KORMOS 1926, KRETZOI 1954, 1980, MÉSZÁROS 1996, 1997, 1998a, 1998b, 1999, REUMER 1984) és bár gyakran használják őket ökológiai indikátorokként (REUMER 1984, 1995, RZEBIK-KOWALSKA 1995, MÉSZÁROS 1998c, 2000), pontos környezeti igényeik nem voltak tisztázottak. Maradványaik igen nagy mennyiségben és nagyon jó állapotban kerültek elő a Polgárdi 4. (*Amblycoptus oligodon* és *Crusafontina kormosi*) és 5. sz. (*Kordosia topali*) lelőhelyről (MÉSZÁROS 1999), így jó alanyai voltak a lokomóciós vizsgálatoknak.

A lelőhely

A Polgárdi község (Fejér megye) határában található Kőszár-hegy vonulatát főleg devon kristályos mészkő alkotja (Polgárdi Mészkő Formáció). A kőzetet jó minősége miatt már a római idők óta folyamatosan bányásszák, és a kitermelés során sok karsztosodott hasadék és barlang került felszínre, melyek nemzetközi viszonylatban is számottevő, igen jó megtartású faunát tartalmaztak (KORDOS 1991).

A bánya őslénytani jelentőségét LÓCZY L. fedezte föl, és az első beszámoló a lelőhelyről KORMOS (1911) nevéhez fűződik. Ugyanő a Polgárdi 2. sz. lelőhelyről egy új Soricidae genust és fajt írt le (KORMOS 1926). KRETZOI (1942, 1952) számos ragadozó fajt említ az itt előkerült „Hipparion-faunából". KORDOS (1985 1987) illetve FREUDENTHAL & KORDOS (1989) új rágcsáló genusokat és fajokat írtak le a lelőhely különböző rétegeiből. BOLKAY (1913), FEJÉRVÁRY (1917), FEJÉRVÁRY-LÁNGH (1923) és VENCZEL (1994, 1997) a Polgárdiból előkerült hüllő- és kétéltűfaunát dolgozták fel, a madarakat JÁNOSSY (1991) írta le. További közlemények jelentek meg a lelőhelyről KORMOStól (1913, 1914), KRETZOItól (1983), KORDOStól (1991), illetve MÉSZÁROStól (1999)

1909 óta a területen öt lelőhelyet tártak fel, ezek közül a 2., 4. és 5. sz. tartalmazott Soricidae maradványokat. A polgárdi karsztüreg-kitöltések faunája biosztratigráfiai szempontból egységesnek tekinthető, a miocén legfiatalabb szakaszával, az MN 13 zónával korrelálhatók. Az egyes lelőhelyek között azonban zónán belüli eltérések vannak. Az említett fosszilis minták közül a 2. sz. valamivel fiatalabb a másik kettőnél (KORDOS 1991).

Anyag és módszer

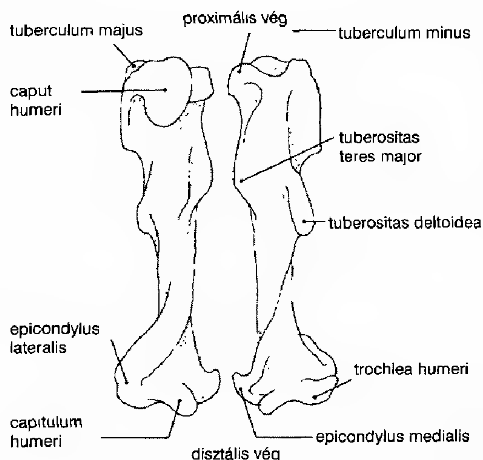
A Polgárdi 4. és 5. sz. lelőhely anyagából csontonként és fajonként 4–9 vizsgálható példányt sikerült elkülöníteni. A fosszilis anyagot a MÁFI Országos Földtani Múzeum gyűjteményében őrzik, a mérésekhez dr. KORDOS L. bocsátotta rendelkezésemre. A három recens faj csontjait (fajonként és csontonként hozzávetőleg 11–14 példányt) a Magyar Természettudományi Múzeum Emlősgyűjteményének anyagából fényképeztem dr. CSORBA G. szíves engedélyével.

A kijelölt távolságok mérése az ELTE Őslénytani Tanszékének Nikon Coolpix 995, illetve az ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszékének Nikon Coolpix 990 típusú digitális kamerájával készített fényképeken történt a WinImag 1.0 program segítségével.

Az adatok statisztikai értékelése a SYN-TAX 2000 program felhasználásával történt. A használt főkomponens-analízis arra szolgál, hogy a vizsgált minta varianciájának fő forrását azonosítani lehessen és ezáltal mód nyílik arra, hogy a csoportok elkülönülését az összes változó figyelembevételével tudjuk felderíteni.

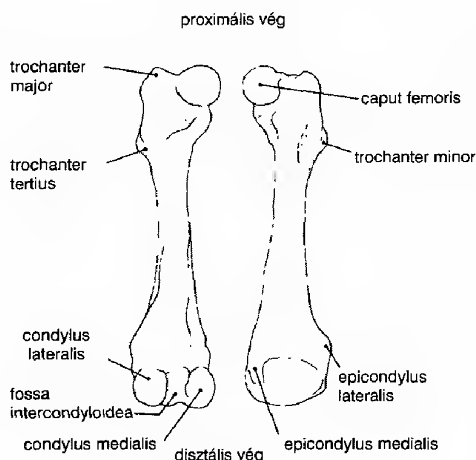
A Polgárdi 4. sz. lelőhely két vizsgált faja a lelőhelyen megtalálható többi Soricidaetől jól elkülönült, mind méret, mind morfológia tekintetében. Egymáshoz azonban oly mértékben hasonlítottak, hogy nem sikerült őket alakjuk alapján elkülöníteni, ezért a későbbiekben egy csoportként kezeltem őket.

A csontok azonosítását követően a vizsgálandó mérőpontok kerültek kijelölésre. Meghatározásuknál elsődleges szempont volt, hogy tükrözzék a különböző fajok csontjainál tapasztalható morfológiai különbségeket, ill., hogy megfelelően



1. ábra. A vizsgált mérőpontok a *Kordosia topali* (P5h/7) humerusán

Fig. 1 The studied measuring points on the humerus of Kordosia topali (P5h/7)



2. ábra. A vizsgált mérőpontok a *Kordosia topali* (P5f/3) femurján

Fig. 2 The studied measuring points on the femur of Kordosia topali (P5f/3)

azonosíthatóak legyenek az egyes csontokon. A két vizsgált végtagcsonttípuson, a humeruson és a femuron 11, illetve 10 mérési pont került kijelölésre (1. és 2. *ábra*), melyek között 7, illetve 6 távolságadat (3., 4. *ábra*) felvétele történt meg. Ezek a következők voltak:

Humerus:

1. távolság: a humerus hossza (a trochanter majus és a trochlea humeri távolsága)

2. távolság: a proximális epifízis szélessége (a trochanter majus és minus távolsága)

3. távolság: a caput humeri átmérője

4. távolság: a disztális epifízis szélessége (az epicondylus lateralis és az epicondylus medialis távolsága)

5. távolság: a capitulum humeri és a trochlea humeri távolsága

6. távolság: a tuberculum majus és a tuberositas deltoidea távolsága

7. távolság: a ventrális oldali él hossza

Femur:

1. távolság: a csont hossza (a trochanter majus és a disztális epifízis távolsága)

2. távolság: a proximális epifízis szélessége (a trochanter minor és a trochanter tertius távolsága)

3. távolság: a caput femoris átmérője

4. távolság: a disztális epifízis szélessége (a condylus lateralis és a condylus medialis távolsága)

5. távolság: a fossa intercondylaris szélessége

6. távolság: a trochanter major és a trochanter tertius távolsága

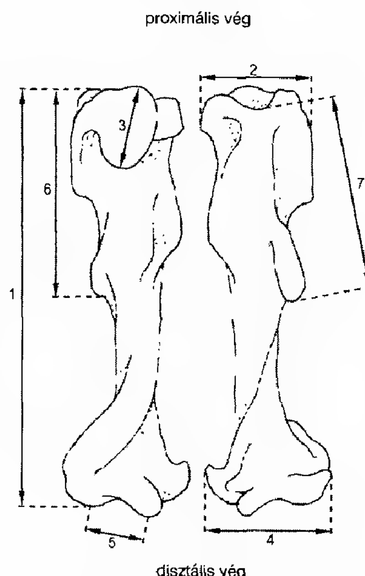
A vizsgálatokhoz három ma élő faj szolgált kontrollként, csontjaikon a fosszilis fajok esetén mért távolságértékek kerültek felvételre. Mivel ezen állatok életformája és mozgástípusa kellően ismert, jól lehetett őket használni a fosszilis csoportok környezeti igényeinek feltérképezésére. A recens fajok egymástól nagymértékben eltérő életformákat képviselnek, környezeti igényeiről a következők mondhatók el:

A vízicickány (*Neomys fodiens* Pennant 1771) nem szennyezett álló- és folyóvizek környékén él, néha azonban a víztől távolabb is felbukkan. Kitűnően úszik,

hosszú ideig képes víz alatt maradni. 2500 méteres tengerszint feletti magasságig található meg.

Az erdei cickány (*Sorex araneus* LINNÉ 1758) a vizet illetve a vizenyős területeket szereti, erdők, sűrű gazosok, bozótok, mocsarak lakója, nagyon jól úszik. Éjjel és nappal egyaránt aktív.

A mezei cickány (*Crocidura leucodon* HERMANN 1780) szántóföldek, erdőszélek, mezők, kertek, bokrok lakója, a vizes területeket kifejezetten kerüli. Télen szívesen felkeresi az épületeket is. A hegyekben 1200 méteres magasságig fordul elő.



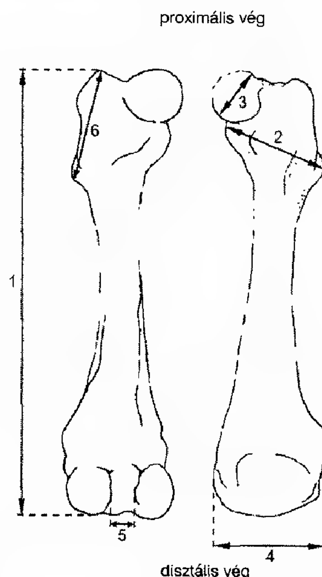
3. *ábra*. A mért távolságok a *Kordosia topali* (P5h/7) humerusán

Fig. 3 The measured distances on the humerus of Kordosia topali (P5h/7)

Eredmények

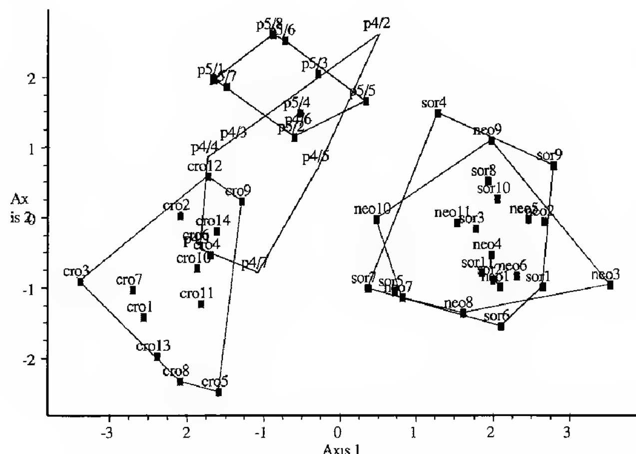
A mért távolságokat minden egyes esetben normálni kellett a csont hosszával (1. távolság), annak érdekében, hogy a csontok arányai összehasonlíthatók legyenek és az egyes fajok közti méretbeli különbségek ne zavarjanak az értékelésben.

A humeruson illetve a femuron végzett mérések alapján végzett főkomponens-analízis hasonló eredményeket adott, bár az utóbbinál az adatok nagyobb szórása miatt az egyes csoportok kevésbé különültek el. A femur esetén recens példányokból csak kevesebb állt rendelkezésre (a disztális epifízis sok esetben letört), így nem volt lehetséges az egyes fajokból azonos mennyiségű csontot lemérni. A cikkben csupán a humerusra készített főkomponens-analízis kerül bemutatásra (*5, 6.* és *7. ábra*). A *Crocidura* és a *Neomys-Sorex* csoport az 1. tengely mentén nagyon jól elválik egymástól. Ezzel a tengellyel jól korrelál az 5/1, a 2/1 és különösen a 4/1 változó (*6. ábra*). A Polgárdi 4. sz. lelőhelyről származó csontok adatai kis mértékben átfednek a *Crocidura* ponthalmazával. A recens és a fosszilis fajok itt mind az 1., mind a 2. tengely mentén elválnak egymástól. A második tengellyel a 6/1 és a 7/1 mutató korrelál valamennyire. Az első és a második tengely az összvariancia 83%-át magyarázza (*7. ábra*).



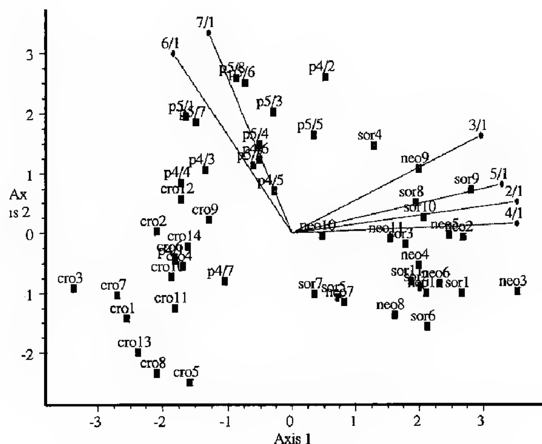
4. *ábra*. A mért távolságok a *Kordosia topali* (P5f/3) femurján

Fig. 4 The measured distances on the femur of Kordosia topali (P5f/3)



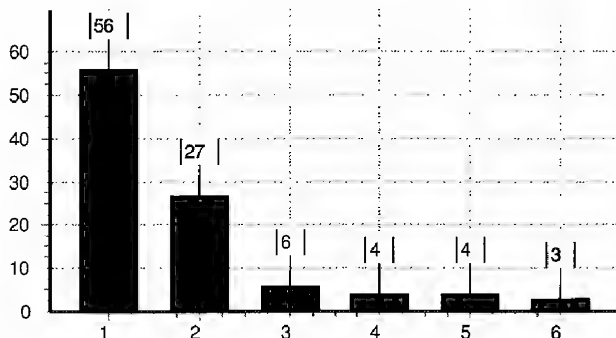
5. ábra. Humerus adatok standardizált főkomponens-analízise (PCA). (cro=*Crocidura*, neo=*Neomys*, sor=*Sorex*, p4=Polgárdi 4., p5=*Kordosia*)

Fig. 5 Standardized principal components analysis (PCA) for humerus data (cro=Crocidura, neo=Neomys, sor=Sorex, p4=Polgárdi 4., p5=Kordosia)



6. ábra. Humerus-adatok standardizált főkomponens-elemzéséből kapott korrelációs Rohlf-biplot. (cro= *Crocidura*, neo=*Neomys*, sor=*Sorex*, p4= Polgárdi 4., p5=*Kordosia*)

Fig. 6. Rohlf-biplot from standardized principal components analysis (PCA) of humerus data. (cro=Crocidura, neo=Neomys, sor=Sorex, p4=Polgárdi 4., p5=Kordosia)



7. ábra. A humerusok adatainak oszlopdiagramja. Az oszlopok az egyes változók varianciából való részesedését mutatják

Fig. 7 Scree plot for humerus data. The columns show the participation of the variables from the variance.

A főkomponens-analízis eredményeként elmondható, hogy a fosszilis fajok adatai köztes helyzetet foglalnak el a *Crocidura leucodon* és az egymással legtöbbször nagymértékben átfedő *Neomys fodiens* és *Sorex araneus* fajok ponthalmazai között. A Polgárdi 5. sz. lelőhelyről származó *Kordosia topali* és a Polgárdi 4. sz. lelőhelyen talált *Amblycoptus oligodon* és *Crusafontina kormosi* értékei kevéssé különülnek el egymástól. Figyelembe véve a kontrollként alkalmazott recens fajok környezeti igényeit, valószínűsíthető, hogy a vizsgált fosszilis fajok egy olyan környezetben élhettek, mely átmeneti típust képviselt a teljesen száraz és a vizes jellegű élőhelyek között.

A vizsgálatokban szereplő, eddig egyszerű indikátor-formáknak tekintett genusok ökológiája a korábban feltételezettekkel szemben sokkal összetettebbnek bizonyult. Élőhelyük pontosabb azonosításához azonban további vizsgálatok lennének szükségesek egyéb recens fajok bevonásával és a lelőhelyek teljes cickány-ökológiai spektrumának feltérképezésével.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az OTKA F 038041 program támogatta. A szerző köszönetét fejezi ki KORDOS Lászlónak (Országos Földtani Múzeum) és CSORBA Gábornak (Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár), hogy a vizsgálatokhoz szükséges anyagot a rendelkezésére bocsátották. Hálával tartozik továbbá KOVÁCS Dávidnak a rajzok elkészítéséért.

Irodalom – References

BACHMAYER, F. & WILSON, R. W. 1970: Small mammals (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) from the Kohfidisch fissures of Burgenland, Austria. – *Annales des Naturhistorischen Museums*, Wien, 74, 533–587.

BERNOR, R. L., TOBIEN, H. HAYEK, L. C. & MITTMANN, H. W. 1997: Hippotherium primigenium (Equidae, Mammalia) from the late Miocene of Höwenegg (Hegau, Germany). – *Andrias* **10**, 1–230.

BERNOR, R. L., KAISER, T. M., KORDOS, L. & SCOTT, R. S. 1999: Statigraphic Context, Systematic Position and Paleoecology of Hipparion sümegense Kretzoi, 1984 from MN 10 (Late Vallesian of the Pannonian Basin). – *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. his. Geol.* 39, 115–149.

BOLKAY I. 1913: Adatok Magyarország pannoniai és praeglacialis herpetológiájához. – *MÁFI Évkönyve*, 21/7, 191–206.

FEJÉRVÁRY, G. 1917: Anoures fossiles des couches préglaciaires de Püspökfürdő en Hongrie. – *Földtani Közlöny* **47**, 141–172.

FEJÉRVÁRY-LÁNGH, A. M. 1923: Beiträge zu einer Monographie der fossilen Ophisaurier. – *Palaentologica Hungarica* **1/7**, 121–220.

FREUDENTHAL, M. & KORDOS, L. 1989: Cricetus polgardiensis sp. nov. and Cricetus kormosi SCHAUB, 1930 from the Late Miocene Polgárdi localities (Hungary). – *Sripta Geologica* **89**, 71–100.

HÍR, J. & MÉSZÁROS, L. Gy. 1995: Late Miocene Microvertebrata from Egyházasdengeleg (North Hungary, Nógrád County). – *Nógrád Megyei Múzeumok Évkönyve* **20**, 167–200.

JÁNOSSY, D. 1972: Middle Pliocene microvertebrate fauna from the Osztramos Loc. 1 (Northern Hungary). – *Annales Historico-naturale Musei Mationalis Hungarici* **64**, 27–52.

JÁNOSSY, D. 1991: Late Miocene bird remains from Polgárdi (W-Hungary). – *Aquila* **98**, 13–35.

KORDOS, L. 1985: Lower Turolian (Neogene) Anomalospalax gen. n. from Hungary and its phylogenetic position. – *Fragmenta Mineralogica et Palaeontologica* **12**, 27–42.

KORDOS, L. 1987: Karstocricetus skofleki gen. n., sp. n. and the evolution of the Late Neogene Cricetidae in the Carpathian basin. – *Fragmenta Mineralogica et Palaeontologica* **13**, 65–88.

KORDOS L. 1991: Mezőföld, Polgárdi, késő miocén ősgerinces lelőhelyek. – *Magyarország Geológiai Alapszelvényei*, MÁFI; Budapest.

KORMOS T. 1911: A Polgárdi pliocén csontlelet. – *Földtani Közlöny* **41**, 48–64.

KORMOS T. 1913: Három új pézsmacziczkány-faj Magyarország faunájában. – *Annales Musei Nationalis Hungarici* **11**, 125–146.

KORMOS T. 1914: Az 1913. évben végzett ásatásaim eredményei. – *MÁFI Évi Jel.* **1913-ról**, 498–540.

KORMOS T. 1926: Amblycoptus oligodon n. g. and n. sp. Új cickányféle a magyarországi pliocénből. – *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici* **24**, 352–339.

KRETZOI, M. 1942: Eumellivora von Polgárdi und Csákvár. – *Földtani Közlöny* **72**, 318–323.

KRETZOI, M. 1952: Die Raubtiere der Hipparionfauna von Polgárdi. – *MÁFI Évkönyve* **40/3**, 1–38.

KRETZOI M. 1954: Befejező jelentés a Csákvári-barlang őslénytani feltárásáról. – *MÁFI Évi Jel.* **1952-ről**, 37–55.

KRETZOI M. 1980: Fosszilis szórványleletek a MÁFI gerinces-gyűjteményében (5). 1. A Széchenyi-hegy pliocén édesvízi mészkövének faunája. – *MÁFI Évi Jel.* **1978-ről** 347–359.

KRETZOI M. 1983: Gerinces indexfajok felső-neozói rétegtanunkban. Hipparon. – *MÁFI Évi Jel.* **1981-ről** 513–521.

MÉSZÁROS, L. Gy. 1996: Soricidae (Mammalia) remains from three Late Miocene localities in Western Hungary. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis, Sectio Geologica* **31**, 5–25, 119–122.

MÉSZÁROS, L. Gy. 1997: Kordosia, a new genus for some Late Miocene Amblycoptini shrews (Mammalia, Insectivora). – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.* **2/1997**, 65–78.

MÉSZÁROS, L. Gy. 1998a: Late Miocene Soricidae (Mammalia) fauna from Tardosbánya (Western Hungary). – *Hantkeniana* **2**, 103–125.

MÉSZÁROS, L. Gy. 1998b: Crusafontina (Mammalia, Soricidae) from Late Miocene localities in Hungary. – *Senckenbergiana lethaea* **77 (1/2)**, 145–159.

MÉSZÁROS L. Gy. 1998c: A magyarországi késő miocén cickányok (Soricidae) paleoökológiai jelentősége. – *Állattani Közlemények* **83**, 41–52.

MÉSZÁROS, L. Gy. 1999: An exceptionally rich Soricidae (Mammalia) fauna from the upper Miocene localities of Polgárdi (Hungary). – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis, Sectio Geologica* **32**, 5–34.

MÉSZÁROS, L. Gy. 2000: Palaeogeography and environment of the Late Miocene Soricidae (Mammalia) faunae of the Pannonian Basin. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis, Sectio Geologica* **33**, 107–120.

REUMER, J. W. F. 1984: Plio-Pleistocene Soricidae from Tegelen and Hungary. – *Scripta Geologica* **73**, 1–173.

REUMER, J. W. F. 1995: The Effect of Paleoclimate on the Evolution of the Soricidae (Mammalia, Insectivora). – In: VRBA, E. S., DENTON, G. H., PARTRIDGE, T. C. & BURCKLE, L. H. (eds): *Paleoclimate and Evolution, with Emphasis on Human Origins*, 135–147, New Haven and London.

RZEBIK-KOWALSKA, B. 1995: Climate and history of European shrews (Family: Soricidae). – *Acta Zoologica Cracoviensa* **38**, 95–107.

VENCZEL, M. 1994: Late Miocene snakes from Polgárdi, Hungary. – *Acta Zoologica Cracoviensa* **37/1**, 1–29.

VENCZEL, M. 1997: Late Miocene anurans from Polgárdi, Hungary. – *Herpetologia Bonnensis* **1997**, 383–389.

Kézirat beérkezett: 2002. 05. 22.

Földtani Közlöny 133/2, 219–238, (2003) Budapest

A hajdúsági negyedidőszak végi képződmények földtani vizsgálati eredményei

Results of geological investigations into the Late Quaternary sequences at Hajdúság

MOLNÁR Béla[1] – KROLOPP Endre[2]

(6 ábra, 1 tábla)

Tárgyszavak: negyedidőszak, szedimentológia, üledékes környezetek, paleoökológia
Keywords: Quaternary, sedimentology, sedimentary environment, palaeoecology

Abstract

Characteristic feature of the Hajdúság is that the Pannonian sequences are structurally in higher position than those in the surroundings. Therefore the thickness of the Quaternary beds less here than farther from this area. With sedimentological and palaeoecological investigations of Quaternary profiles young loess types were diagnosed and we point out the differences between this loess and other loess in the Great Hungarian Plain. This loess contains finer particles and less carbonate than the alluvial loess at South Tiszántúl. there is more carbonate in the sandy loess at North Danube–Tisza Interfluve and North Bácska. Alcalized loess is finer in South East Tiszántúl. Red brown soils are not present in South Alföld. In profiles there were sedimentological and palaeoecological sections which produce different smaller sediment environments.

Összefoglalás

A Hajdúság jellemzője, hogy környezetéhez viszonyítva a pannóniai képződmények szerkezetileg magasabb helyzetben vannak. Ezért a negyedidőszaki képződmények vastagsága kisebb, mint a területtől távolabbi részeken. A hajdúsági negyedidőszak végi földtani szelvények szedimentológiai és őslénytani feldolgozásával megállapítható volt a területen található lösztípusok jellemzője, továbbá e típusoknak a Nagyalföldön máshol előforduló hasonló löszöktől való eltérése. Az alluviális löszök a DK-Tiszántúlon nagyobb mennyiségben tartalmaznak finom kőzetliszt frakciót és valamivel több karbonátot. A homokos lösztípusok a Duna–Tisza közén és főleg az észak-bácskai területen lényegesen nagyobb karbonáttartalommal rendelkeznek. A szikes löszök a DK-Tiszántúlon már nem is a löszre jellemző szemcseösszetételűek, hanem annál finomabbak. Barna erdei talajok felhalmozódási szintjei viszont az Alföld déli részén egyáltalában nem fordulnak elő. A szelvényekben üledéktani és faunisztikai szakaszok különíthetők el, amelyek kisebb üledékképződési környezet változásokat tükröznek.

Bevezetés

A Hajdúság földtanával foglalkozva többen észrevették, hogy annak jellege a környező területek viszonyaitól eltér (ERDÉLYI 1960; KŐRÖSSY 1970; RÓNAI 1990). A Hajdúságban szerkezetileg magasabb helyzetű pannóniai tábla van, így a pannóniai üledékes képződmények, különösen a Hajdúság középső részén, a felszínhez közel helyezkednek el. Így a hajdúsági negyedidőszaki üledéksorok vastagsága kisebb, mint a környező területeké.

[1] Szegedi Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszék, 6722 Szeged Egyetem utca 2–6.

[2] Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest Stefánia út 14.

Az észak-tiszántúli negyedidőszaki képződmények vastagságát többen tanulmányozták. ERDÉLYI (1960) pannóniai és negyedidőszaki üledékkifejlődés-változás alapján készített vastagsági térképet, és ezen a MÁFI magfúrással fúrt, Debrecentől ÉNy-ra lévő macsi fúrásában 48,0 m vastagságot tüntetett fel, de Macstól DNy-ra már csak 25 m-t. ÉBÉNYI & SCHMIDT-ELIGIUS (1931–1939) térképezésükkor még ennél is kisebb, mindössze 15 m vastagságot adtak meg, de URBANCSEK (1965) és RÓNAI (1973, 1977) is mindössze 20–30 m vastagságot mutatott ki.

A Hajdúság központi részétől távolodva a negyedidőszaki rétegek vastagabbak. Északon Hajdúnánás környékén 150 m, ÉK-en Hajdúhadházon 100 m, D-en Hajdúszoboszlón ugyancsak 100 m vastag a negyedidőszaki összlet (KŐRÖSSY 1970). A negyedidőszaki kisebb vastagságú területtől távolodva a felszín alatt a folyóvízi képződmények válnak uralkodóvá. FRANYÓ (1966) a Sajó–Hernád kavics összletének vastagságával foglalkozva megállapította, hogy annak felszín alatti kiterjedése délen egészen Balmazújvárosig tart, ahol 0–10 m közötti és innen a Tisza vonaláig 125 m-nél is nagyobb vastagságú lesz.

A korábbi vizsgálatokból ismert, hogy ott, ahol a negyedidőszaki képződmények kisebb vastagságúak, a rétegsor löszből, futóhomokból és löszön kialakult, több szintben jelentkező barna erdei talajokból épül fel (FERENCZI 1950, MOLNÁR 1966).

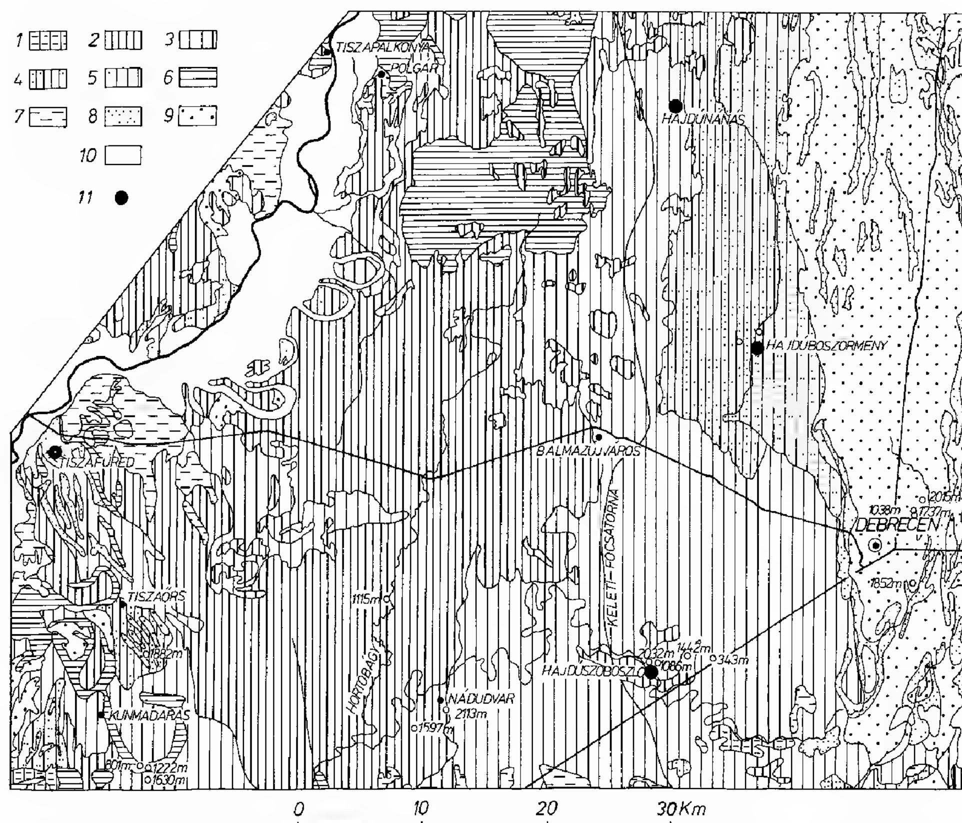
ÉBÉNYI & SCHMIDT-ELIGIUS (1931–1939) a Hajdúságban talált vörös „agyag" szintek szintjelző és ősföldrajzi jelentőségét hangsúlyozzák. FERENCZI (1950) keletkezésüket a pleisztocén klímaváltozásokkal hozta kapcsolatba. ERDÉLYI (1960) már eolikus keletkezését feltételezte, esetleg régebbi lösz maradványának tartotta. Erdélyi azt is megállapította, hogy a vörös talajszintek mindig a felső-pannóniai rétegösszlet közelében a szelvény idősebb pleisztocént képviselő mélyebb részén foglalnak helyet.

MOLNÁR (1966) a macsi magfúrás anyagán részletes szedimentológiai vizsgálatokat végzett és megállapította, hogy a közel 50 m vastagságú pleisztocén üledék a pannóniai rétegektől kifejlődés-különbsége miatt jól elkülönül. A pleisztocén rétegsor végig eolikus származású. A rétegsorban tíz löszképződési és legalább hat barnás vörös talajképződési szakasz, valamint öt futóhomok közbetelepülés van jelen.

SÜMEGI (1989) a hajdúsági fiatal negyedidőszaki képződmények rétegtani besorolásával részletesen foglalkozott. Megállapította, hogy a Paksi Löszformációhoz (RÓNAI 1990) sorolható Mende Felső Talajkomplexummal (PÉCSI 1982) azonos korú és típusú (Hajdúhát), valamint azonos korú, de különböző típusú (a Hajdúság síkja) kifejlődés fosszilis talajszintjeinek radiokarbon adatokkal bizonyított kora feküjükben 29,810±300, fedőjükben pedig 25,520±500 BP év. SÜMEGI (1989) Mollusca-fauna vizsgálattal az egykori környezetre (növényborításra) és a hőmérsékleti viszonyokra is részletes adatokat közölt.

Az É-Tiszántúl Nyírségtől Ny-ra eső részét a felszínen uralkodólag három földtani képződmény borítja (BALOGH et al. 1956). Hajdúböszörmény környékén löszös homok, homokos lösz van, amely a nyírségi futóhomok hatását jelezheti. A Hajdúság középső részén Hajdúnánás–Hajdúszoboszló vonalában alluviális (infúziós) lösz található. E területtől Ny-ra többé-kevésbé a Polgár–Tiszaörs vonalig szikes lösz borítja a felszínt. Tiszafüredtől D-re az alluviális löszfelszín mellett kisebb foltokban réti agyag és Hajdúszoboszló közvetlen környezetében

ismét szikes lösz is jelentkezik. (*1. ábra*). É-Tiszántúl több részén kisebb kiterjedésben agyagos lösz, folyóvízi réti agyag, kőzetliszt, finom- és aprószemű homok, valamint holocén alluviális képződmények vannak.



1. ábra. Az É-Tiszántúl földtani térképe a feldolgozott szelvények helyével. (BALOGH et al. 1956. térképe alapján). 1. agyagos lösz, 2. szikes lösz, 3. alluviális (infúziós lösz), 4. homokos lösz, 5. löszös homok, 6. réti agyag, 7. kőzetliszt, 8. finomszemű homok, 9. aprószemű homok, 10. alluvium, 11. a vizsgált téglagyári szelvények helye

Fig. 1 Geological map of North Trans-Tisza Area (BALOGH et al. 1956). 1 clayey loess, 2 alcalized loess, 3 alluvial loess, 4 sandy loess, 5 sand with loess, 6 clay, 7 silt, 8 fine-grained sand, 9 small-grained sand, 10 alluvium, 11 location of the columnar sections in brick-yard for study

Jelen munkában részben a korábban tanulmányozott helyek (Hajdúnánás, Hajdúszoboszló), téglagyári gödreinek újabb feltárásait, valamint új téglagyári feltárások anyagát (Hajdúböszörmény) gyűjtöttük be elsősorban részletesebb szedimentológiai, egyúttal azonban őslénytani vizsgálatra is. Összehasonlítási célból a kissé távolabb eső tiszántúli folyóvízi kifejlődésű tiszafüredi szelvény feldolgozására is sort kerítettünk (*I. tábla 1–4. kép*).

A gyűjtött szelvények Hajdúnánáson az alluviális löszt, Hajdúböszörményben a szelvény közepén a homokos löszt, a homokos lösz alatt és felett az alluviális löszt és Hajdúszoboszlón a szikes löszt és a fekü folyóvízi rétegeket, Tiszafüreden

pedig csak a folyóvízi kifejlődéseket érintették. A szedimentológiailag és faunisztikailag feldolgozott szelvények lehetőséget adtak arra, hogy a fácieseket jellemezzük és közöttük összehasonlításokat tegyünk, illetve a máshol előforduló és azonos fáciesűnek tartott képződményekkel is összevessük.

A mintagyűjtés szempontjai és az alkalmazott vizsgálati módszerek

A feltárásokból 25 cm-ként, illetve rétegváltozásonként kb. 6–7 kg üledék begyűjtésére került sor. Az anyag kisebb része a szedimentológiai, nagyobb része pedig az őslénytani vizsgálat céljait szolgálta.

Az anyagot először makroszkóposan leírtuk. Ez kiterjedt az üledéktípusok meghatározására, pontosabb mélységi elhelyezkedésükre, az üledék színének leírására, diagenetikus elváltozásainak feltüntetésére, többek között a mészkiválásra, konkréciókra. Ezt követték a növény- és csigamaradványok megjelenésére vonatkozó megfigyelések rögzítése. A szelvényeken ezeket az adatokat az I., I/a oszlopok mutatják (2–5. *ábra*).

A szemcseösszetétel-meghatározás a finomabb frakciónál (agyag–kőzetliszt) hidrometrálásos, a durvábbnál (homoknál) szitálásos eljárással történt. Az kapott eredményeket összeggörbéken ábrázoltuk, majd a görbékről az előforduló frakciók százalékos arányának megállapítására került sor. Az eredményeket a szelvények II. oszlopa mutatja.

Az összeggörbékről a FOLK & WARD (1957)-féle közepes szemcseméret (Mz), az üledék osztályozottsága (Standard deviáció) (σ), ferdesége vagy aszimmetriája (Sk) és a kurtózis, vagy csúcsossága (K_G) számításokhoz leolvastuk a ϕ 5, ϕ 16, ϕ 25, ϕ 50, ϕ 75, ϕ 84 és a ϕ 95- höz tartozó értékeket, majd táblázatba foglaltuk az adatokat és a műveletek elvégzése után a kapott értékeket a 2–5. *ábrán* a szemcsenagyság százalékot mutató oszlop utáni két-két diagramján tüntettük fel. Ezek az értékek az üledéket szállító energia viszonyairól adnak felvilágosítást.

A karbonátszázalékot sósavas oldással határoztuk meg úgy, hogy 40 ml 1:2 hígítású sósavhoz 5 dkg anyagot mértünk, majd 24 óra elteltével a CO_2 veszteség okozta súly veszteségből számítottuk ki a karbonátszázalékot. A párolgás-veszteséget párhuzamosan bemért anyag nélküli mintát alkalmazva, számítás előtt minden mintánál levontuk. A százalékos értékek a szelvények következő oszlopán láthatók. A III. oszlop az üledékkifejlődési, a IV. pedig a fauna szakaszokat mutatja.

A Mollusca-fauna feldolgozásánál a fajok és az egyedek meghatározása mellett fontos szempont volt az előfordulások mennyiségi értékelése. Ezért minden mintánál azonos, kb. 6 kg anyagot 0,8 mm-es lyukbőségű szitán iszapoltunk át. Az egyes mintákban előforduló fajokat és az egyedeket százalékoltuk, és az értékeket ugyancsak táblázatba foglaltuk. Ahol az előfordulás mennyisége miatt lehetőség volt, dominancia görbéket szerkesztettünk. Ez lehetővé tette, hogy az egykori lerakódási viszonyokra, környezetekre következtethessünk, és az egyes rétegsorokat ilyen szempontból is összehasonlítsuk.

A feltárások rétegsoraiból az üledéktani és őslénytani vizsgálatok párhuzamosan, azonos mintákból történtek. Az őslénytani vizsgálatok KROLOPP (1995) korábban részletesen leírt módszere alapján valósultak meg. Az alkalmazott

módszer segítségével a teljes Mollusca-faunát közel az eredeti mennyiségi viszonyoknak megfelelően kapjuk meg az esetleges egyéb makro- és mezofosszília anyaggal (növénymagvakkal, faszénnel, és gerinces csontmaradványokkal) együtt.

A vizsgált szelvények mintáiból csak Mollusca-héjak kerültek elő.

A feltárások üledéksoraiból begyűjtött minták malakológiai vizsgálatának céljai az alábbiak voltak:

1. A korábbi kutatásokhoz (SÜMEGI 1989) kapcsolódva további ismereteket szerezni a Hajdúság késő-pleisztocén Mollusca-faunájáról és annak időben végbemenő változásairól.
2. A fauna mennyiségi értékeléséből adatokat kapni az üledékképződési környezetek rekonstrukciójához.
3. Rögzíteni és értelmezni a hajdúsági és a környező tájegységek felső-pleisztocén malakofaunáinak hasonlóságait és különbségeit.

A pleisztocén Mollusca-fauna rétegtani és paleoökológiai értékelésének szempontjait a korábban kidolgozott elvek rögzítették (lásd pl. KROLOPP 1995). Ezeknek következetes alkalmazása és az azonos gyűjtéstechnika biztosítja az összehasonlítás realitását.

A Hajdúság területéről 4 feltárás 25,6 m összvastagságú üledéksorából 103 mintát vizsgáltunk. Ezekből 37702 Mollusca-héj került elő, ami 20 vízi és 25 szárazföldi faj között oszlik meg.

A vizsgált szelvények jellemzői

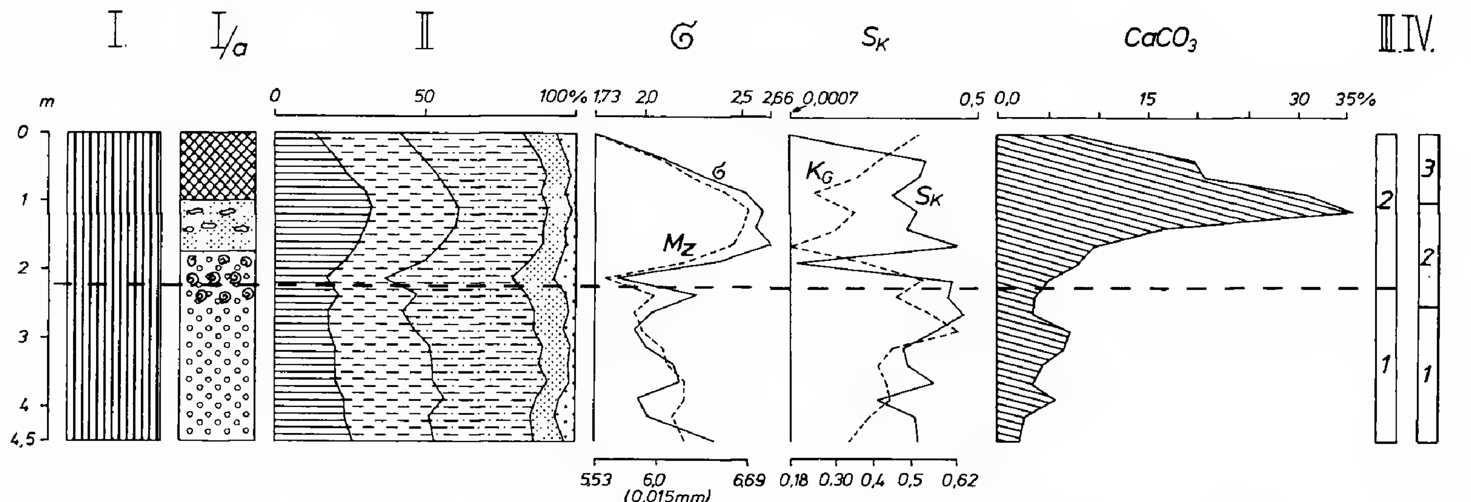
A hajdúnánási szelvény

A vizsgált téglagyári gödör szelvénye 4,5 m (2. *ábra, I. tábla 1. kép*). A gyűjtés környezetében a felszínen alluviális lösz van.

A vizsgálati eredmények szerint 4,5 m-ig a szelvényben is csak alluviális lösz található. Az üledék színe 1,75–4,50 m között világossárga. 1,25–2,25 m között csigákat tartalmaz. 1,00–1,75 m között a felette lévő talaj felhalmozódási szintje van, így gyakori a karbonátkiválás. 0,0–1,0 m között recens mezőségi talaj fejlődött ki, amely humuszban gazdag.

A szemcseösszetételben az agyag frakció 13,5–32,5% közt változik. A legkisebb értéket a felszíni mintában, a legnagyobbat az 1,00-1,25 m-ben éri el. Ez azért van így mert a csapadék a felszínről a mállás során keletkezett anyagot, vagyis az agyagot a mélyebb rétegekbe mossa. A szelvény nagyobb részén 20,0–22,0% közötti az értéke. A finom kőzetliszt legkisebb 19,0%-os értékét 2,00–2,25 m mélységben, a legnagyobbat pedig 33,0%-kal 3,75–4,00 m között éri el, átlaga 29,0–30,0% közti. A durva kőzetliszt legkisebb 25,0%-os értéke 1,75–2,0 m között, legnagyobb értéke pedig 45,0%-kal 2,50–2,75 m között van, átlagértéke 35,0% körüli. A finom- és a durva kőzetliszt együttes átlagos százaléka, mint az alluviális lösz legfontosabb alkotója 68,0%.

A finomszemű homok 1,25–1,50 m-ben éri el 7,0%-kal a legkisebb és 2,00–2,25 m-ben 14,0%-kal legnagyobb értékét, átlaga 9,0% körüli. Az aprószemű homok 1,5–7,0% között változik, átlaga 4,0% körüli.



2. *ábra*. A hajdúnánási szelvény szedimentológiai vizsgálati eredményei és kifejlődése. Jelmagyarázat: I. Üledékkifejlődés: 1. homokos lösz, 2. alluviális lösz, 3. szikes lösz, 4. agyag, 5. finom kőzetliszt, 6. durva kőzetliszt, 7. finom homok, 8. aprószemű homok; I/a Az üledék színe és elváltozása: 1. humuszos talaj, 2. világossárga, 3. világosszürke, 4. vöröses barna talajszint, 5. okkerfoltos, 6. mészkiválás, 7. mészkonkréció, 8. szürkefoltos, 9. sárgafoltos, 10. növény-maradvány, 11. csigahéjak; II. A szemcseösszetétel százalékos megoszlása: 1. agyag, 2. finom kőzetliszt, 3. durva kőzetliszt, 4. finom homok, 5. aprószemű homok; III. Üledékszakaszok, üledékkőzettani jellemzők: Mz = közepes szemcseméret, σ = szóródás, Sk = ferdeség, K_G = Kurtózis, $CaCO_3$ %; IV. Faunaszakaszok

Fig. 2 Results of sedimentological investigation of the Hajdúnánás columnar section. Legend: I. Types of sediments: 1 sandy loess, 2 alluvial loess, 3 alcalized loess, 4 clay, 5 fine silt, 6 coarse-grained silt, 7 fine -grained sand, 8 small-size sand; I/a colour and alteration of sediments: 1 humous soil, 2 light yellow, 3 light grey, 4 red–brown soil, 5 ochre spotty, 6 carbonate spotty, 7 carbonate concretion, 8 grey spotty, 9 yellow spotty, 10 plant remnants, 11 remnants of Gastropod shell; II. Percent of grain size: 1 clay, 2 fine silt, 3 coarse-grained silt, 4 fine-grained sand, 5 small-size sand, 6 medium-size sand; III. sediment section, sedimentpetrographical parameters: Mz =mean size, σ = standard deviation, Sk= skewnes, K_G = kurtozis, $CaCO_3$ carbonate (in%); IV. Mollusca section

I. 1 2 3 4 5 6 7 8

I/a 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

II. 1 2 3 4 5 6

III. M_Zø σ S_K K_G $CaCO_3$

IV.

A fenti adatok azt mutatják, hogy az itt található lösz szemcseösszetétele valamivel durvább, mint a délkelet-alföldi hasonló genetikájú löszöké (MOLNÁR 1990).

A rétegsor közepes szemcsemérete (Mz) 2,25–4,50 m között alulról felfelé csökkenő értéket mutat, vagyis 6,22 ϕ -ről, 5,96 ϕ-re csökken, innen hirtelen 5,60 ϕ-re esik vissza, majd 0,25 m-ig ismét még az alsó szakaszénál is nagyobb, 6,69 ϕ értéket ér el. A felszíni talajrétegben azonban ismét erősen 5,53 ϕ-re változik az értéke. ($\phi = -\log_2 \sigma$, ahol σ = a szemcseátmérő mm-ben).

Mindez azt mutatja, hogy a rétegsor alján finomabbak az üledékek, és itt a lerakó-energiaviszonyok kisebbek voltak, mint a felső szakaszon, illetve a felső szakaszon a diagenetikus folyamatok, a talajképződéssel járó karbonát felhalmozódás és agyagbemosódás játszott szerepet.

A rétegsor osztályozottsága szinte párhuzamosan változik a szemcseméret változással (2. *ábra* σ érték). A FOLK & WARD-féle osztályozás szerint az értékek 1,7–2,6 közöttiek, vagyis a kissé és a rosszul osztályozott üledék határán vannak. Az energiaviszonyokat tekintve ez azt mutatja, hogy a lerakó energia az átlag energiához képest mennyiben változott.

A ferdeségi (Sk) értékek minden esetben pozitívak, 0,00–0,44 között változtak. Eszerint az ülepítő közeg energiája a normálisnál hosszabb ideig, vagy gyakrabban volt kisebb az átlagos mozgási energiánál. A 2,00–2,25 m-ben jelentkező legnagyobb érték azonban a szelvényt ebben az esetben is két részre bontja.

A kurtózis (K_G) érték 0,19–0,53 közötti. A számok a gyakorisági görbe csúcsosságát fejezik ki. Az üledék 90,0%-át vizsgálja, hogy az hogyan viszonyul a középső 50,0%-hoz, vagyis ez a középső 50,0% közötti szemeloszlása osztályozottsági hányadosa. A szelvény értékei – mivel 1,0 alattiak – igen lapos haranggörbéket jeleznek, így a lerakó energia sebességingadozása az átlagsebesség 50,0%-át hosszabb ideig haladta meg. A szelvény alsó szakaszán értékei általában nagyobbak, mint a felső részen.

Az üledékkőzettani paraméterek adatait a lerakó energiaviszonyokra vonatkozóan a továbbiakban is a hajdúnánási szelvénynél bemutatottak szerint kell értelmezni.

A szelvény karbonát tartalma 2,27–35,4% közötti. Lényeges különbség van azonban a 2,0 m alatti és feletti szakasz között. Az alsó szakaszon 4,0–7,0%, a felsőn pedig 7,0–35,0% között változik a karbonáttartalom. A felső szakasz karbonáttartalom növekedése elsősorban a talajképződés felhalmozódási szintjére vezethető vissza.

Összefoglalva megállapítható tehát, hogy a szelvény üledékkifejlődése két szakaszra bontható. Az alsó szakaszon 2,25–4,5 m között az üledékkifejlődés nyugodtabb viszonyok között történt. A 0,0–2,25 m közötti részen ez zavartabb volt, és a későbbi talajképződés is erősen befolyásolta (2. *ábra III.*).

A 4,5 m vastagságban feltárt rétegsor őslénytanilag három szakaszra osztható (2. *ábra IV.*).

2,5–4,5 m közt igen kevés Mollusca-anyag került elő, néhány minta pedig faunátlannak bizonyult. Vízi és szárazföldi fajok egyaránt előfordulnak, azonban a gyér malakológiai anyag részletesebb értékelésre nem alkalmas.

A középső szakasz (1,00–2,5 m) fajban és egyedszámban gazdag faunájú, amely vízi és szárazföldi fajokból áll. A vízi fauna azonban csak néhány faj, ezek sekély, mocsaras állóvízre utalnak. A szárazföldiek egyedszámaránya 83–94% közt változik. Nagy ökológiai tűrőképességű, hidegtűrő és hidegkedvelő fajok mellett csupán néhány melegigényes akad. Az együttes az infúziós lösz faunaképének felel meg.

A rétegsor felső része (0,0–1,0 m) az alsóhoz hasonlít: itt is igen kevés a Mollusca-héj, szárazföldi fajokból áll a fauna, csak a legalsó mintában van néhány vízi csiga. 0,00–0,75 m közt megjelennek a melegigényes holocén fajok is.

A hajdúböszörményi szelvény

A vizsgált téglagyári gödör rétegsora 6,5 m, makroszkópos leírás alapján végig lösz, amelyen belül 1,75–4,25 m között homokos lösz, alatta és felette pedig alluviális lösz kifejlődésű (*3. ábra, I. tábla 2. kép*)

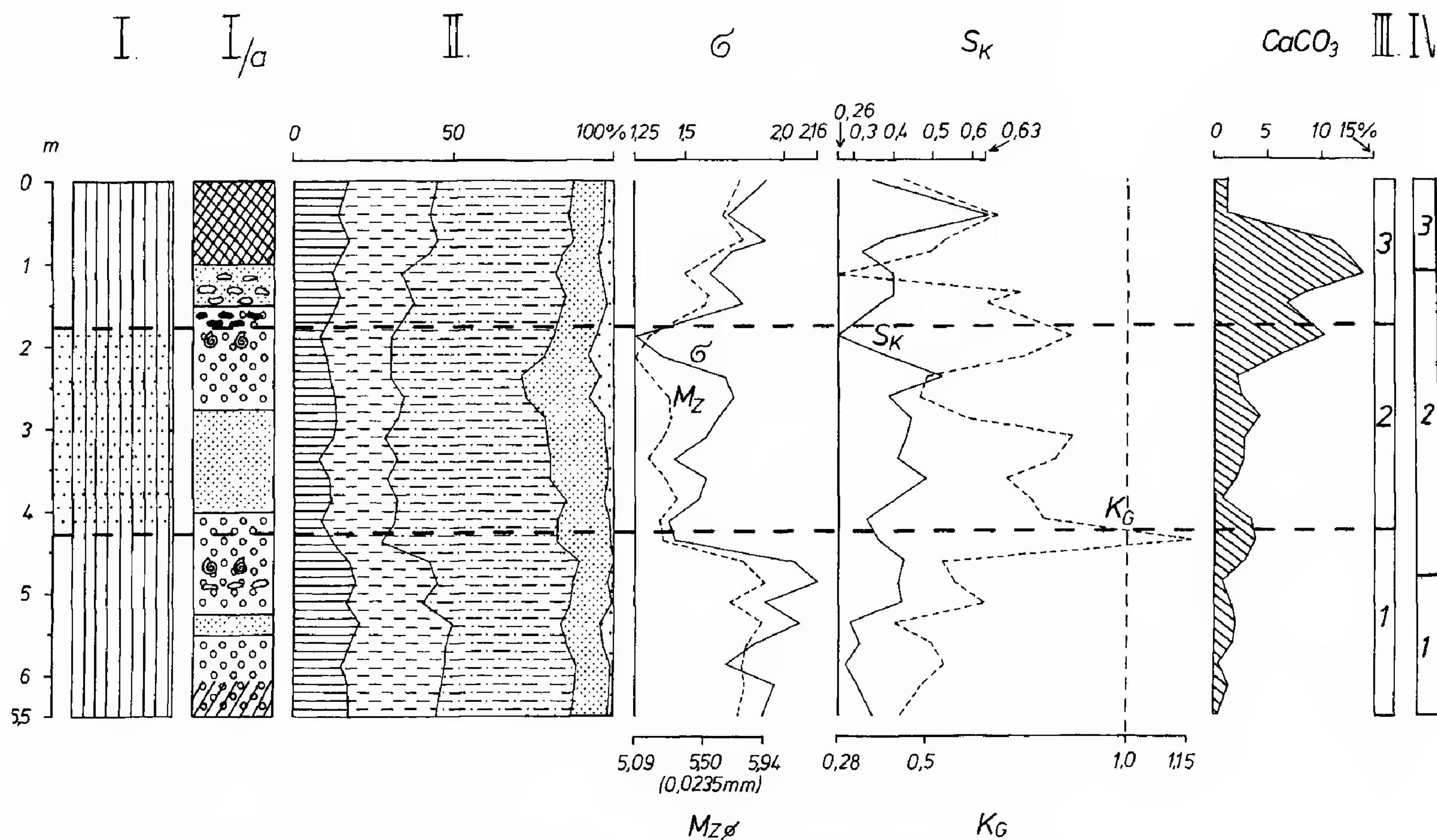
Alulról felfelé haladva 6,0–6,5 m között sárgásbarnás, gyengén vörös színű löszön kialakult barna erdei talaj felhalmozódási szintje van. 1,0–6,0 m között sárgásszürke, váltakozó színű az üledék. 4,75–5,00 m között mészkiválásos, 4,5–5,0 m között csigahéj-maradványos. 1,75–2,00 m között ismét csigahéj-maradványos, 1,50–1,75 m között apró mészkonkréciós, 1,0–1,5 m között mészkiválásos a szelvény. 0,0–1,0 m között mezőségi talaj van, amelynek humusztartalma a mélységgel csökken (*3. ábra I, I/a*).

A szelvény agyag tartalma 8,0–20,0% közötti, tehát kisebb mennyiségű, mint a hajdúnánási szelvényben, mert átlagosan csak 14,0% körüli. A szelvény alsó és felső részében észlelhető a relatíve nagyobb mennyiség.

A finom kőzetliszt 15,0–33,0% közötti, átlaga 20,0% körüli. Az agyaghoz hasonlóan a szelvény alsó és felső részén nagyobb az értéke. A durva kőzetliszt 34,0–55,0% között változik, átlaga 46,0–48,0% közötti. A hajdúnánásihoz képest tehát jóval több. A finom és a durva kőzetliszt együttes mennyisége az üledék közel 70,0%-át teszi ki. A finom homok mennyisége 9,0–24,0% közötti, átlaga 13,0–14,0%. A szelvény középső részén éri el a nagyobb százalékot. Az aprószemű homok 0,0–8,0% közötti. A nagyobb értékek szintén a szelvény középső részén vannak. A fenti összetétel nagyon hasonlít az észak-bácskai, korábban feldolgozott madarasi és katymári szelvényekre, bár itt az agyag tartalom valamivel több (Molnár & Krolopp 1978, Molnár & Geiger 1981).

A közepes szemcseméret (Mz) 5,0–5,94 ϕ között változik, tehát a 6,0 értéket egy esetben sem haladja meg, vagyis az üledék uralkodó szemcsemérete nagyobb, mint a hajdúnánási üledéké. A szelvény alsó részén találjuk a legnagyobb ϕ értéket, vagyis a legfinomabb üledéket, a középső szakaszon a legkisebbet. A szelvény felső szakaszán ismét növekednek a ϕ értékek.

A szóródás, vagyis az osztályozottság (σ) szinte párhuzamosan változik itt is a szemnagyság változással. A szelvény alsó szakaszán 1,8–2,0 közötti, középen 1,2–1,7. A felső részen ismét nő az értéke, de nem éri el az alsó szakaszét (*3. ábra*). Összességében az üledékek tehát kissé osztályozottak, de valamivel jobban, mint a hajdúnánási szelvényben.



3. *ábra.* A hajdúböszörményi szelvény szedimentológiai vizsgálati eredményei és kifejlődése (Jelmagyarázat a 2. ábránál).

Fig. 3 Results of sedimentological investigation of the Hajdúböszörmény columnar section (For legend see Fig. 2)

A szimmetria, vagy ferdeségi érték (Sk) a szelvényben általában alulról felfelé növekszik, a növekedés azonban nem egyenletes, hanem a felső szelvényszakaszon nagyobb ingadozások vannak.

A kurtózis, vagy csúcsossági (K_G) értékek erősen változnak, az alsó és a felső szakaszon valamivel kisebb értékűek mint a szakasz középső részén.

A karbonáttartalom csak a szelvény felső szakaszán a mezőségi talajszint alatt ér el nagyobb, 10,0–15,0%-os értéket. A szelvény alsó részén viszont mindenhol 5,0% alatti az értéke. Ebben is eltér a hajdúnánási kifejlődéstől, mert ott ezek az értékek nagyobbak voltak. Megjegyzendő, hogy a bácskai kifejlődésektől is lényegesen különböznek ezek az adatok, mert ott a homokos lösz karbonát tartalma 25,0% körüli, viszont teljesen azonosak a macsi szelvényben tapasztaltakkal (MOLNÁR & KROLOPP 1966, MOLNÁR 1966, MOLNÁR & GEIGER 1981).

Összefoglalva megállapítható, hogy a hajdúböszörményi szelvény a környezetre jellemző finomhomokos löszkifejlődések sajátosságait mutatja. A szelvény alján lévő sárgásvöröses talajszint pedig valószínűleg azonosítható a macsi szelvény 20,0–22,0 m-ben megjelenő legfelső, hasonló kifejlődésű talajszinttel. Az ottani nagyobb mélységben való megjelenése felveti azt a lehetőséget is, hogy a hajdúböszörményi szelvény nem teljes, hanem hiányos.

A 6,5 m-es hajdúböszörményi szelvény faunája alapján 3 részre tagolható (*3. ábra IV.*).

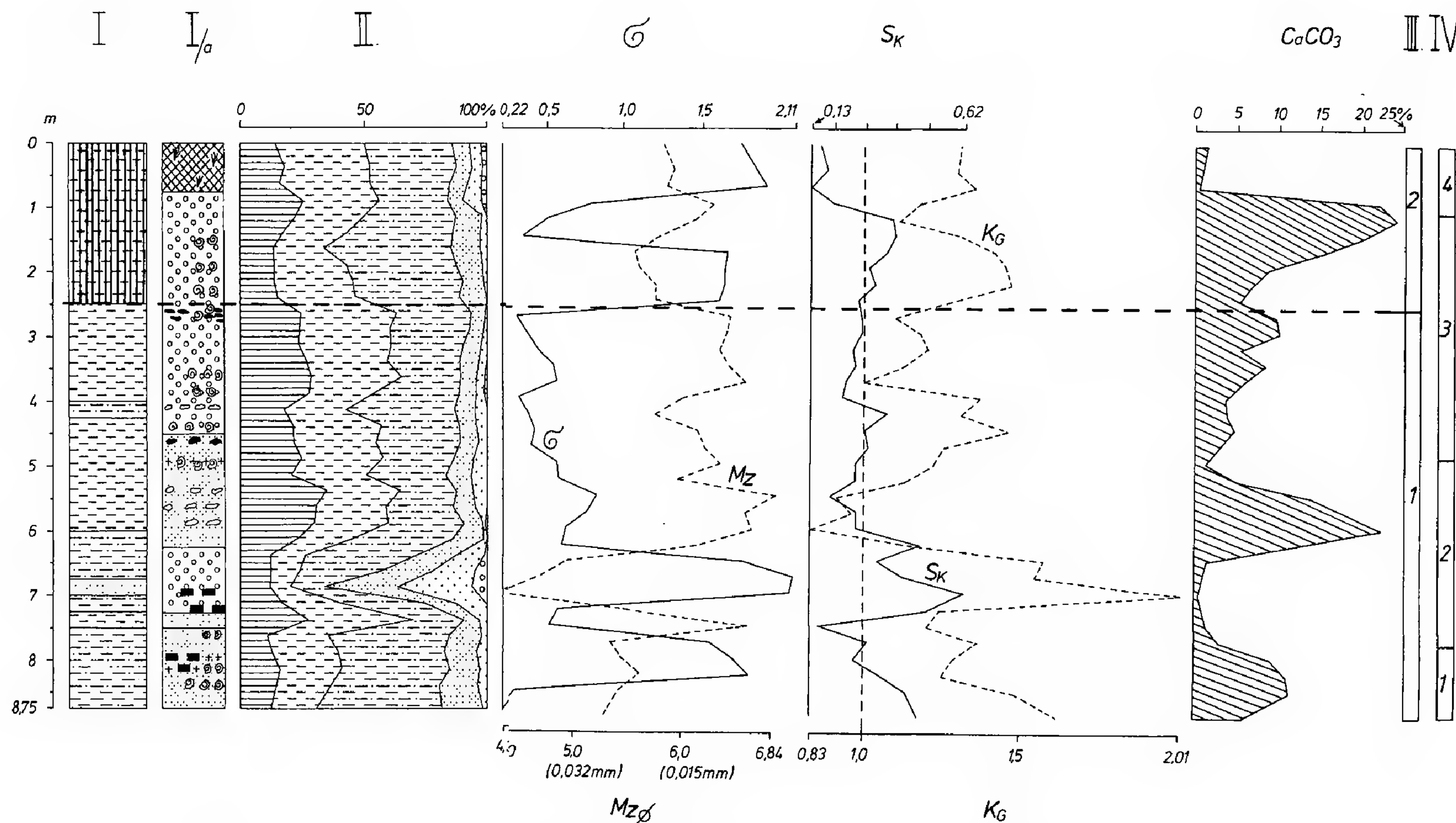
A 4,75–6,50 m közti rész faunátlannak bizonyult, pontosabban csak a legfelső (4,75–5,00 m) mélységközből került elő 3 db héj.

A középső, 1,00–4,75 m közti szakasznak nagy egyedszámú, de aránylag kis fajszámú szárazföldi csigafaunája van. Csak a két legalsó mintában találtuk 3, illetve 4 példányát az *Anisus spirorbis* vízicsigának. Ez a faj kisebb tócsákban, időszaki állóvizekben is megél. A szárazföldi csigák közt a nagy ökológiai tűrőképességű *Pupilla muscorum* dominál, de jelentős a nagy nedvességigényű fajok egyedszámaránya is. A szelvénynek ebben a szakaszában rendszeresen előfordulnak és aránylag magas dominanciát érnek el a hidegtűrő fajok. Ebből hűvös, mérsékelten nedves klímára következtethetünk.

A szelvény felső, 0,0–1,0 m közti szakaszában kis számú és felfelé fokozatosan csökkenő csigafauna található. Ennek oka a többi szelvényhez hasonlóan a humuszsavak oldó hatása lehet.

A hajdúszoboszlói szelvény

A hajdúszoboszlói téglagyári gödör feltárása 8,75 m (*4 ábra, I. tábla 3. kép*). A szelvény lényegesen eltér az előző kettőtől, mert itt a lösz alatti folyóvízi rétegsort is feltárja. A folyóvízi szakasz 2,00–8,75 m között finom- és durva kőzetliszt kifejlődésű, 6,75–7,00 m közötti finom homok közbetelepüléssel. A folyóvízi szakaszon a szürke és a sárga szín az uralkodó. Jellemző ezen a folyóvízi szakaszon a gyakori redukciós és oxidációs folyamatok hatására kialakult foltosság, a mészkonkréciók és mészkiválások. Többször jelentkeznek csigamaradványos szintek. Ez egyébként a 0,0–2,0 m közötti löszben is jellemző. A lösz a talajszint alatt a szokásos világossárga színű. A talaj itt is humuszban gazdag mezőségi talaj, amely 0,00–0,75 m között van jelen (*4. ábra*).



4. ábra. A hajdúszoboszlói szelvény szedimentológiai vizsgálati eredményei és kifejlődése. (Jelmagyarázat a 2. ábránál).

Fig. 4 Results of sedimentological investigation of the Hajdúszoboszló columnar section(For legend see Fig 2).

A folyóvízi rétegsor, vagyis a 2,5–8,75 m közötti szakasz agyagtartalma 11,0–34,5% közötti. A legkisebb értékét a finom homok rétegben érte el. A löszben értéke 13,0–25,0% között változik, vagyis valamivel kisebb értékű, mint a hajdúnánási, de nagyobb, mint a hajdúböszörményi szelvényé.

A finom kőzetliszt a folyóvízi szakaszon 7,5–38,5% közötti, löszben sokkal egyenletesebb az előfordulás, mert csak 20,0–38,0%. A durva kőzetliszt a folyóvízi szakaszon 14,0–49,0%. A legkisebb értéke természetesen a finomhomok rétegben van, ezt leszámítva azonban csak 21,0–49,0%. A löszben 28,0–52,0% az értéke. A folyóvízi szakaszon a mélységgel gyorsabban változik, illetve ingadozik az értéke. A finomhomok a folyóvízi szakaszon 6,0–30,0% közötti. Legnagyobb érték a 6,75–7,00 m közötti finomhomok rétegben van. Egyébként csak 7,0–8,0% körül a mennyisége. A löszben 6,0–12,0%-ban van jelen, tehát nem nagy a szóródás. Értéke közel azonos, mint a hajdúnánási szelvényben volt, és kevesebb, mint a hajdúböszörményiben.

Az aprószemű homok a folyóvízi szakaszon 1,0–30,0%-ban van jelen. A finomhomok réteg kivételével, ahol a legnagyobb az értéke, azonban mindössze 5,0–6,0%-os a jelenléte. A löszben 1,0–7,0% között változik az értéke, tehát teljesen azonosan a hajdúnánási és – érdekes módon – a hajdúböszörményi szelvényével is.

Amíg az előző két szelvényben a középszemű homok teljesen hiányzott, itt néhány százalékban a felszínhez közeli rétegekben, vagyis a löszben és a folyóvízi üledékszakaszon két helyen néhány százalékban jelen van (*4. ábra II.*).

A közepes szemcseméret (Mz) a folyóvízi szakaszon 4,30–6,84 ϕ közötti, a löszben kisebb az ingadozása, ott csak 5,54–6,26 ϕ az értéke.

Az üledék osztályozottsága (σ) mind a folyóvízi szakaszon, mind pedig a löszben erősen ingadozó. Értéke az előzőben 0,22–2,11, az utóbbiban 0,37–1,93, vagyis a nagyon jól és a rosszul osztályozott üledékek csoportjába tartoznak. Amíg az osztályozottság az előző két szelvénynél párhuzamos volt az uralkodó szemcseméret változással, addig itt lényegesen eltérnek egymástól (*2–5. ábra* Mz és σ értékek). A szikes lösz jellege is talán ebben mutatkozik meg legjobban.

A szimmetria, vagy ferdeségi értékek (Sk) itt is minden esetben pozitívek voltak. A folyóvízi szakaszon 0,15–0,48, a löszben 0,13–0,39 között változott. A löszben lévő utóbbi értékingadozás kisebb, mint a hajdúnánási és hajdúböszörményi szelvényeknél volt.

A csúcsosság (K_G) a folyóvízi részen 0,83–2,00, a löszben 1,1–1,47 közötti, ami azt jelenti, hogy a haranggörbék igen változatosak, a lapostól az erősen csúcsos görbéig változnak.

A rétegsor karbonát tartalma mind a folyóvízi, mind pedig a löszben igen változó értékű. Százalékos értéke 0,9–24,0% közötti.

A hajdúszoboszlói téglagyári feltárás 8,75 m vastag rétegsorából gyűjtöttük a leggazdagabb ősléнytani anyagot. Itt 18 vízi és 24 szárazföldi fajnak mintegy 21 ezer példánya került elő. Egyes mintákban az összpéldányszám meghaladta az ezret (a maximális egyedszám 3 686 volt).

A szelvény a Mollusca-fauna alapján 4 részre tagolható (*4. ábra IV.*).

7,50–8,75 m közt fajszámban és különösen egyedszámban gazdag Mollusca-fauna található. Itt van az egész szelvény összegyedszám maximuma (8,0 m: 3 686

db). A malakológiai anyag legnagyobb részét (81–99%-át) a vízi fajok egyedei adják. Ezek álló- és lassan folyó vízben egyaránt megélnek. Domináns közöttük a nagy ökológiai tűrőképességű *Anisus spirorbis*, illetve a szakasz közepén a *Bithynia leachi*. Ez a két faj együttesen a vízi faunának 66–95%-át adja. A Mollusca-faunának csupán 1–19%-át adják a szárazföldi csigák egyedei, ezek legnagyobb része a hűvös klímát jelző két *Collumela*-fajhoz tartozik. A szakasz felső részén elvétve melegigényes fajok is előfordulnak. Az adatok alapján arra következtettünk, hogy az üledékképződési környezet folyóvízi ártér lehetett, ahol valószínűleg az árvizek sodorták össze az elpusztult csigák házait. A klíma hűvös, de nem szélsőségesen hideg lehetett.

5,0–7,50 m közt a mintákban a Mollusca-fauna egyedszáma alacsony, 100 db alatti, de teljesen faunamentes minták is előfordulnak. A szórványos malakológiai anyagot nehéz értékelni, mivel azonban a szárazföldiek túlsúlya figyelhető meg, az üledékképződés helyszíne olyan terület lehetett, amely időnként hosszabb időre szárazra került.

A harmadik szakasz (1,00–5,0 m) mintái ismét fajban és egyedszámban gazdag vízi és szárazföldi faunát tartalmaznak. Az összegyedszám a középtájon a legnagyobb. A fauna hasonlít az első szakaszban találthoz, de a víziek és szárazföldiek arányszáma másként alakul: itt a szárazföldi fajok egyedszámaránya nagyobb, különösen a szakasz felső részén, ahol 93–95%-ot ér el. A faunakép az alföldi „infúziós lösznek" felel meg, tehát ártéri, időszakosan vízzel borított területre következtethetünk, amely a szakasz vége felé gyakorlatilag teljesen szárazzá vált. A klíma hűvös és csapadékos lehetett. Erre mutat, hogy a szárazföldiek közt a nedvességigényes és hidegtűrő *Succines oblonga* a domináns faj, illetve kisebb mértékben a nagy ökológiai tűrőképességű *Pupilla muscorum*.

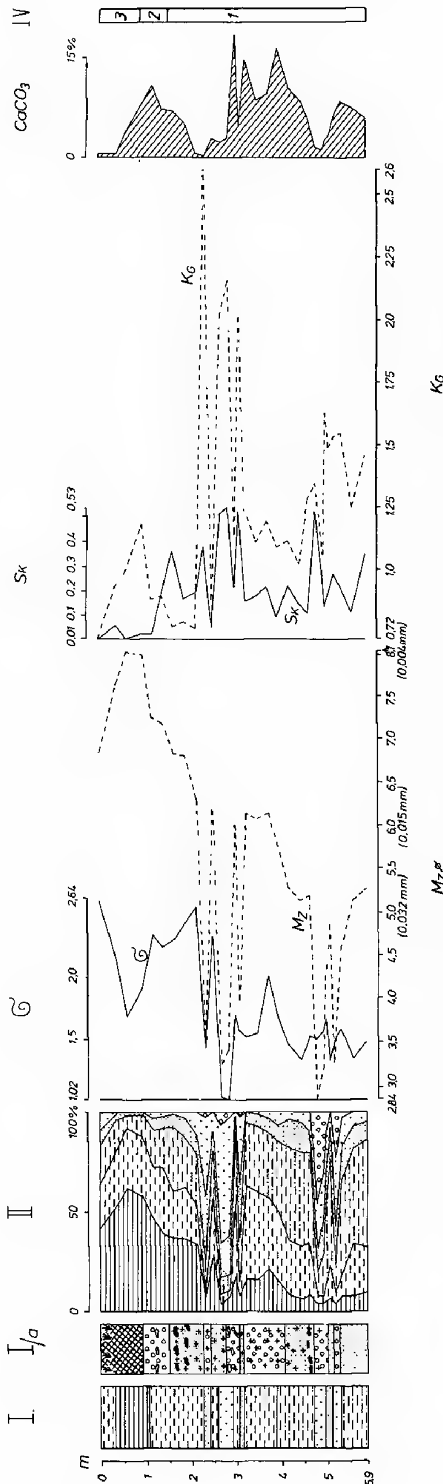
A szelvény negyedik szakasza (0,0–1,0 m) igen szegényes, mintánként csupán 1–18 példányszámú faunát tartalmazott. Ez valószínűleg a humuszsavak héjoldó hatására és az üledék bolygatottságára vezethető vissza. Megjelenik a mintákban a recens, de mélyen a talajba lehúzódó *Cecilioides acicula* is.

A tiszafüredi szelvény

Mint a bevezetőben jeleztük, a tisztán folyóvízi kifejlődésű 5,9 m-es téglagyári gödör szelvényét összehasonlítási célból gyűjtöttük be (*5. ábra, I. tábla 4. kép*). A szelvény makroszkóposan nagyon változatos kifejlődésű. Végig karbonátkiválásos és konkréciós. Az ingadozó talajvízállás miatt gyakori oxidációs és redukciós folyamatok hatására okker foltos. A felszíni talajszint növénymaradványos (gyökérmaradványos). Az egész rétegsor színe a világosszürke és a sárga között változik. A talaj pedig sötétszürke színű.

A rétegsor az agyag és az aprószemű homokréteg között változik. A folyóvízi kifejlődésnek megfelelően azonban a rétegek gyorsan váltakoznak. 2,25 m alatt különösen jellemző, hogy a finom- és a durva kőzetliszt réteg közé finom- és aprószemű homokréteg települ közbe.

A rétegsorban az agyagfrakció 3,0–61,5% között alakul. A nagyobb értékek a felszínhez közeli agyagrétegben találhatók. Az eddig bemutatott szelvények közül ez mutatja a legnagyobb szórást. 61,5% agyagtartalom eddig egyetlen mintában sem volt jelen (*5. ábra II.*).



5. ábra. A tiszafüredi szelvény szedimentológiai vizsgálati eredményei és kifejlődése. (Jelmagyarázat a 2. ábránál).

Fig. 5 Results of sedimentological investigation of the fluvial sediments of the Tiszafüred columnar section (For legend see Fig 2)

A finom kőzetliszt mennyisége szintén nagy szóródást mellett 3,0–47,0% között változik. Nagyobb értékeit a 3,0–4,75 és a 0,0–2,75 m között éri el.

A durva kőzetliszt 9,0–47,0% közötti. Az aprószemű homokréteg kivételével különösen a szelvény alsó részén ér el nagyobb mennyiséget.

A finomhomok 5,0–32,5% között alakul. Az aprószemű homok 1,0–59,0% közötti. Ez a frakció már csak a homokrétegekben fordul elő. Még jobban vonatkozik ez a középszemű homokfrakcióra, amely különösen a rétegsor alján lévő aprószemű homok rétegekben eléri a 46,0%-ot is. A legtöbb rétegben azonban ez a frak-ció nincsen jelen.

A rétegsor uralkodó szemcseméret e (Mz) 3,23–8,1 ϕ között alakul, tehát igen széles határok között, és lényegesen nagyobb a legkisebb és a legnagyobb szemcseméret közötti határ, mint a korábbi szelvényeknél volt (*5. ábra*).

A üledék osztályozottsága (σ) 1,0–2,6 közötti, vagyis a kissé és a rosszul osztályozott üledékek között változik. A rosszabbul osztályozott üledékek a 0,0–2,6 m között vannak, vagyis az agyagrétegekben. Az eddigi szelvények közül ezek a rétegek mutatják a legnagyobb szélső értékeket, és csak a hajdúszoboszlói szelvény folyóvízi rétegeinek értékei közelítették ezeket az adatokat meg.

A ferdeségi, illetve aszimmetria (Sk) értékek 0,016–0,53 között változtak, vagyis minden esetben pozitívak voltak. A nagyobb értékek a szelvény középső szakaszán, a homokrétegekben észlelhetők.

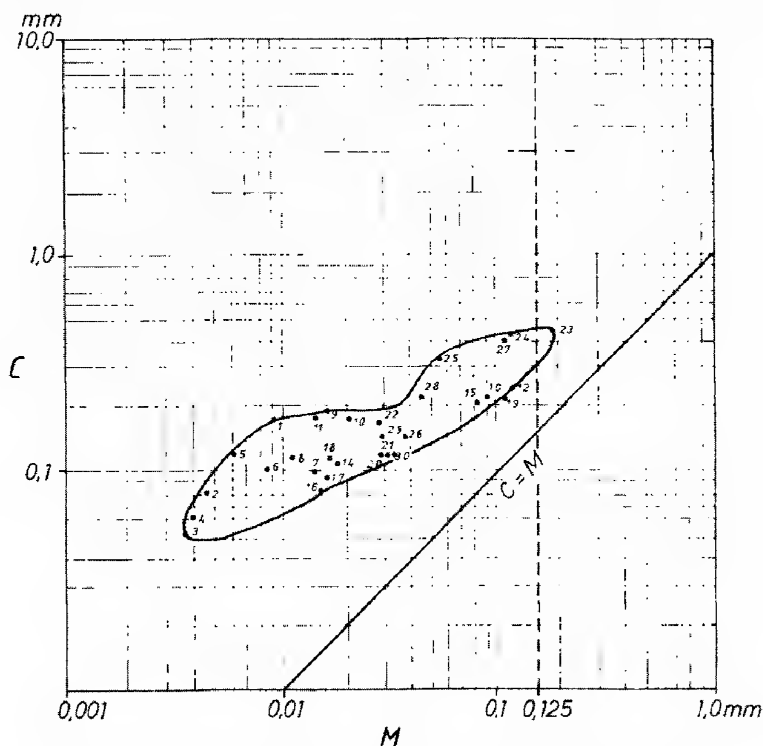
A csúcsossági, vagy kurtózis értékek (K_G) 0,72–2,60 között változtak. Ez azt jelenti, hogy a haranggörbék az igen lapos és az erősen csúcsos görbék között vannak. A többi szelvényhez képest ebben az esetben is itt találhatók a legszélsőségesebb értékek, mert eddig mindössze 2,0 volt a legnagyobb érték.

A karbonáttartalom 0,45–18,6% között változik, tehát igen szélső határok között. Általában a finomabb szemcseösszetételű üledékben találjuk a nagyobb százalékos értékeket. Egyébként előfordulása semmilyen törvényszerűséget nem mutat.

A szelvényen belül üledékszakaszokat nem lehet elkülöníteni. A tiszafüredi szelvény kifejlődése alapvetően megegyezik a hajdúszoboszlói szelvény alsó folyóvízi kifejlődésével.

A rétegsor C/M sablonját is megszerkesztettük (*6. ábra*). PASSEGA (1964) ui. kimutatta, hogy az áramló víz, jelen esetben a folyóvíz és a benne szállított hordalék, egységes dinamikus rendszert alkot. A szemcseösszetételt elsősorban az üledékfelhalmozó közeg energiaállapota, vagyis mozgása határozza meg. A leülepedő anyag sajátossága azt csak kisebb mértékben befolyásolja. A hordalékmozgató erő a leülepedő anyag szemcsenagyságával jellemezhető. A hordalékmozgató erő nagyságának változása a szállítás módját is megváltoztatja attól függően, hogy az görgetve, szökellve, vagy lebegtetett állapotban történik.

A durva frakció szemnagyságát meghatározó tényezők áramlási rendszerenként eltérőek. A hordalékszállítás módját a szöveti összetétel jellemzi. Ezt pedig



6. ábra. A tiszafüredi folyóvízi üledékek PASSEGA-féle C/M sablonja

Fig. 6 PASSEGA C/M pattern of the fluvial sediments at Tiszafüred

PASSEGA szerint legegyszerűbben a szemeloszlási görbe 50,0%-hoz tartozó szemcsenagysággal, vagyis a medián (M) értékével fejezhető ki. A legnagyobb szemnagyság amelyet az áramlás még mozgatni tud a szállítás hordalékmozgató erejét adja meg. Az üledék maximális szemnagyságának meghatározása sok hibalehetőséget rejt (a szemcsék összetapadnak), ezért PASSEGA a szemeloszlás szélső 1,0%-át figyelmen kívül hagyja. A maximális szemcseátmérő helyett annak jó megközelítése gyanánt a minta 1,0%-nyi mennyiségéhez tartozó, vagyis a legdurvább szemcsénél, amely a 100,0%-ot jelenti, 1,0%-kal kisebb szemcsének veszi az abszolút értékét.

Ezt az angol durva (coarse) szó rövidítéséből ún. C értéknek nevezi. A C és M értéket derékszögű koordináta rendszerben ábrázolja a kezdő pontjától jobbra, illetve felfelé növekvő értékkel (6. ábra). Mivel az M nem lehet nagyobb mint a C, a C/M adatok a C=M egyenestől balra lévő térnyolcadban helyezkednek el. A C/M pontok csoportosulása, a pontcsoportok által lefedett mezők alakja üledékfáciesenként más és más.

A tiszafüredi üledékre alkalmazva a módszert, a koordináta rendszerben a pontok elhelyezkedése alapján megállapítható, hogy az üledékek osztályozottak, és egyöntetű szuszpenzióban szállítódtak. Az osztályozott szuszpenziónál, mivel a pontok a C=M vonalhoz relatíve közel helyezkednek el és azzal közel párhuzamosan, a durvább frakciók jól osztályozottak (a *6. ábrán* a pontok által bezárt terület felső része).

Az egyöntetű szuszpenzióban szállított üledék pontjai a C=M vonaltól távolabb szórtan helyezkednek el (*6. ábrán* a pontok által bezárt terület alsó része).

Látható, hogy ebben az esetben görgetett, vagy szökellő szállítás nem volt. Az osztályozott és az egyöntetű szállítási mód kisebb energiájú folyóvízi szállítást bizonyít. A szemcseösszetétel C/M értékek alapján valószínűsíthető, hogy a tiszafüredi rétegsor elsősorban ártéri lerakódás.

A tiszafüredi 5,9 m-es szelvény mintáiból 18 vízi és 10 szárazföldi faj került elő. A rétegsor a fauna alapján 3 részre tagolható (*5. ábra IV.*).

A legalsó, 1,50–5,90 m közti szakasz faunátlan, illetve csak a legfelső mintában (1,50–1,75 m) volt összesen hét példány.

A rétegsor középső része 0,8–1,5 m közt fajokban és egyedszámban gazdag Mollusca-faunát zár magába. A vízi fajok egyedszámaránya 80 és 92% közt változik. Folyóvízi faj nincs ugyan a faunában, de az állandó vízborítást igénylők dominanciája alapján lassú folyású vízre vagy egy folyóvíz csendesebb vízáramlású szakaszára következtethetünk. A szárazföldi csigák többsége nagy nedvességigényű, víz közelében élő faj.

A szelvény felső részének (0,0–0,8 m) csigafaunája mintánként csupán 1–3 példány, így nem értékelhető.

A terület fejlődéstörténete

Az üledékkifejlődés alapján megállapítható, hogy mind a három alapvető hajdúsági lösztípus jellegzetesen mutatja az alluviális, homokos és a szikes löszökre jellemzőket. A Nagyalföldön máshol előforduló hasonló lösztípusoktól azonban vannak eltérések. Az alluviális löszök a DK-Tiszántúlon nagyobb

mennyiségben tartalmaznak finom kőzetliszt frakciót és valamivel több karbonátot. A homokos lösztípusok a Duna–Tisza közén és főleg az észak-bácskai területen lényegesen nagyobb karbonáttartalommal rendelkeznek. A szikes löszök a DK-Tiszántúlon sokszor már nem is a löszre jellemző szemcseösszetételűek, hanem annál finomabbak, így uralkodó szemcseméretük a finom kőzetliszt frakcióra esik. Barna erdei talajok felhalmozódási szintjei viszont a Nagyalföld déli részén egyáltalán nem fordulnak elő (MOLNÁR & KROLOPP 1978, MOLNÁR & GEIGER 1981, MOLNÁR 1990). Ez felveti azt a lehetőséget, hogy az itt található löszök közül legalábbis azok a szintek amelyek ezeket tartalmazzák idősebbek a dél-alföldieknél, a többiek azonban fiatal löszök. Ez az idősebb löszön kialakult talajszínt kifejlődést a Hajdúság – bevezetőben említett – kiemelt helyzete is elősegíthette.

A vizsgált szelvények faunáiban idősebb pleisztocénre jellemző fajok nem fordultak elő. Ezért, de a faunák jellege alapján is megállapítható, hogy a rétegsorok a késő-pleisztocén folyamán rakódtak le. Felszín közeli, mintegy 1–1,5 m vastag szakaszuk azonban már a holocénben képződött, illetve alakult át (talajosodott), amit enyhe klímát jelző faunájuk és néhány, a pleisztocénben még hiányzó, területünkön csak a holocénben megjelenő faj (pl. *Cecilioides acicula*) igazol.

A rétegsorok vízi faunája növényzettel dúsan benőtt, sekély álló, vagy legfeljebb igen lassan áramló vízre utal. Folyóvízi faj egyetlen mintából sem került elő. Az üledékjellegek alapján folyóvízinek minősített rétegek ártéren, holtágban, vagy a folyó által időszakosan elöntött területen képződtek. Olyan helyeken tehát, amelyek a fauna számára lényegében állóvízi életteret jelentettek.

A szárazföldi faunában nagy számban találhatók a fokozottan nedvességigényes (vízparti) és a nyílt vegetációjú területeken (rét, füves térség) élő fajok. Kisebb számban a nyílt és zárt növényzet határán élők is előfordultak, az erdei fajok azonban hiányoznak a faunából.

A malakológiai vizsgálatok egyik eredménye az a megfigyelés, hogy a rétegsorok faunája a terület jelenlegi morfológiáját tükrözi. Így a mélyebben fekvő tiszafüredi és hajdúszoboszlói lelőhelyre a fajokban és egyedszámban egyaránt gazdag vízi fauna volt jellemző. A Hajdúhát peremén fekvő Hajdúnánásnak csak kis fajszámú vízi faunája volt, a magasabb fekvésű Hajdúböszörmény rétegsorából pedig csupán egyetlen vízi faj hét példánya került elő. Hasonló viszonyokat (a szárazföldi fajok túlsúlyát a víziekkel szemben) mutat a SÜMEGI által részletesen vizsgált debreceni téglagyári szelvény is.

A vizsgált szelvények alapján a Hajdúság felső-pleisztocén Mollusca-faunája (20 vízi és 25 szárazföldi faj) országos viszonylatban (KROLOPP 1995) közepes fajszámú. Várható azonban, hogy a mélyebb (idősebb) szinteket elérő feltárások vagy fúrások anyagából az eddigiekhez képest új fajok is előkerülnek.

A hajdúsági felső-pleisztocén Mollusca-fauna szárazföldi fajokban kevésbé gazdag, mint a Duna–Tisza közének hasonló korú faunája (MOLNÁR 1999). Ugyanakkor a Duna–Tisza közén az ökológiai, ezen belül a klimatikus hatások a faunán erőteljesebben tükröződtek, aminek következtében az ottani rétegsorokat részletesebben és egyértelműbben lehetett tagolni, mint a hajdúságiakat. Ezt valószínűleg az utóbbi terület mikromorfológiailag egyhangúbb felszíne okozza.

A Gödöllői-dombság alföldi szegélyénél vizsgált szelvény (KROLOPP 2001) faunájának jellege arra mutat, hogy ott a löszképződés idején gazdagabb vegetáció volt, mint a Hajdúság területén. A csapadék több, vagy kedvezőbb évi eloszlású, és a klíma is kiegyenlítettebb lehetett.

A rétegsorok faunáinak paleoökológiai elemzése alapján kijelölt határok nem minden esetben esnek egybe az üledékvizsgálatokkal meghatározottakkal. Ennek egyik oka az lehet, hogy az élővilág – köztük a Mollusca-fauna – a környezeti változásokra csak bizonyos idő eltelte után reagál. Másik ok lehet, hogy olyan környezeti hatások (pl. egyes klimatikus tényezők), amelyek az üledékképződést nem, vagy csak kevéssé befolyásolják, a Mollusca-fauna jelentős megváltozását idézhetik elő.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat az OTKA T. 029497 nyilvántartási számú kutatási téma támogatásával készült.

Irodalom – References

BALOGH K. , ERDÉLYI M., KRETZOI M., RÓNAI A., SCHRÉTER Z., SÜMEGHI J., SZEBÉNYI L., SZENTES F., SZŐTS E. & URBANCSEK J. 1956: Magyarország 1:300 000-es földtani térképe. – MÁFI Kiadvány.

ERDÉLYI M. 1960: A Hajdúság vízföldtana.– *Hidrológiai Közlöny* **40**, 90–105.

ÉBÉNYI Gy. & SCHMIDT ELIGIUS R. 1931–1939: Magyarázatok Magyarország geológiai és talajismereti térképéhez 2/a, Nagyhortobágy, 1938. 2/b Hajdúböszörmény 1931. 2/c Balmazújváros, 1939.

FERENCZI I. 1950: Hajdúböszörmény környékének földtani felépítése. – *Földt. Int. Évi Jelentése* **1939–40.** 3. 99–104.

FOLK, R. L. & WARD, W. C. 1957: Brazos River Bar: A Study in the Significance of Grain Size Parameters. – *Journ. Sed. Petrology* **27**, 3–27.

FRANYÓ F. 1966: A Sajó–Hernád hordalékkúpja a negyedkori földtani események tükrében.– *Földrajzi Értesítő* **15/2**, 153–178.

KŐRÖSSY, L. 1970: Entwicklungsgeschichte der Neogenen Becken in Ungarn. – *Acta Geol. Hung.* **14**, 421–429.

KROLOPP, E. 1995: Biostratigraphic division of Pleistocene formations in Hungary according to their mollusc fauna. – In: FŰKÖH, L. (Ed.): Quaternary Malacostratigraphy in Hungary. – *Malacological Newsletter, Suppl.* **1**, 17–78.

KROLOPP E. 2001: A tápiósülyi (=Sülysáp) felső-pleisztocén csigafauna. – *Malakológiai Tájékoztató* **19**, 29–35.

MOLNÁR B. 1966: A Hajdúság pleisztocén eolikus üledéksora. – *Földtani Közl.* **96/3**, 306–313.

MOLNÁR B. 1990: A Nagyalföld DK-i része harmadidőszak végi és negyedidőszaki feltöltődésének modellezése. – In: Az arzéntartalom származása és alakulásának kérdései a Békés megyei vízmű kútjaiban. – MTA Szegedi Akadémiai Bizottság Kiadványai. Szeged. 31–57.

MOLNÁR B. 1999: A Dél-Alföldi negyedidőszaki képződmények üledékfáciestani és őslénytani meghatározása szedimentológiai és őslénytani vizsgálatok alapján. – OTKA Jelentés az 1995 –1998 évi kutatási eredményekről.

MOLNÁR, B. & KROLOPP, E. 1978: Latest Pleistocene Geohistory of the Bácska Loess Area. – *Acta Miner. Petr. Szegediensis* **23/2**, 245–265.

MOLNÁR B. & GEIGER J. 1981: Homogénnek látszó rétegsorok tagolási lehetősége szedimentológiai, őslénytani és matematikai módszerek kombinált alkalmazásával. – *Földt. Közl.* **111/2**, 238–257.

PASSEGA, R. 1964: Grain Size Representation by CM Patterns as a Geological Tool. – *Journ. Sed. Petrology* **34/4**, 830–847.

PÉCSI, M. 1982: Most Typical Loess Profiles in Hungary. – Quaternary Studies in Hungary. – INQUA Hungarian National Committee, 145–169.

RÓNAI A. 1973: A negyedkori kéregmozgások térképe Magyarországon. – *Geonómia és Bányászat* **6/1–4**, 241–243.
RÓNAI A. 1977: A negyedkori kéregmozgások a Magyar-medencében. – *Földtani Közl.* **107/3–4**, 431–436.
RÓNAI A. 1990: Az Alföld negyedidőszaki földtana. – *Geol. Hung. Ser. Geol.* **21**, 445 p.
SÜMEGI P. 1989: A Hajdúság felső-pleisztocén fejlődéstörténete finomrétegtani (őslénytani, üledékföldtani, geokémiai) vizsgálatok alapján. – Egyetemi doktori értekezés, Kézirat, KLTE, Debrecen. 96 p.
SÜMEGI P. 1996: Az ÉK-magyarországi löszterületek összehasonlító őskörnyezeti rekonstrukciója és rétegtani értékelése. – Kandidátusi disszertáció. 120 p.
URBANCSEK J. 1965: Az Alföld negyedkori földtani képződményeinek mélyszerkezete. – *Hidrol. Közl.* **45/3**, 111–124.

Kézirat beérkezett: 2002. 02. 27.

Táblamagyarázat – Explanation of Plate

I. tábla – Plate I

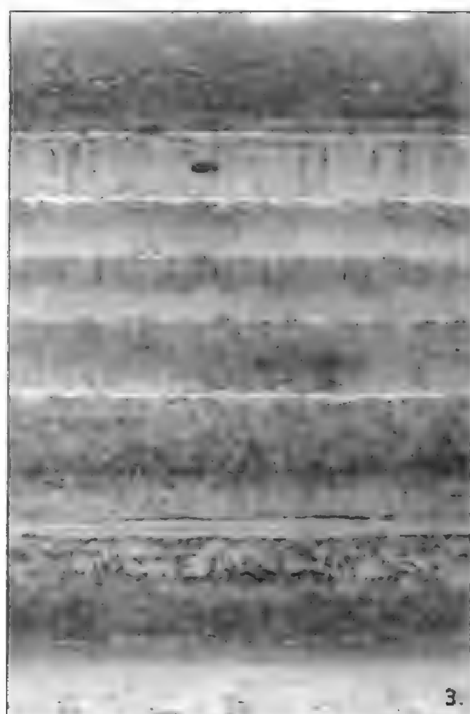
1. A hajdúnánási feltárás
   The columnar section of the Hajdúnánás brickyard

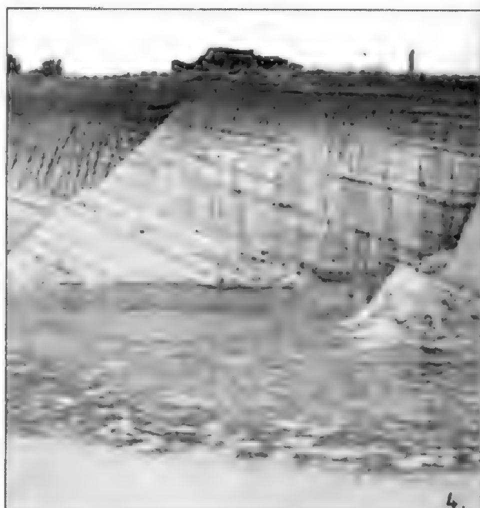
2. A hajdúböszörményi feltárás
   The columnar section of the Hajdúböszörmény brickyard

3. A hajdúszoboszlói feltárás
   The columnar section of the Hajdúszoboszló brickyard

4. A tiszafüredi feltárás
   The columnar section of the Tiszafüred brickyard
   (Fotó: FODOR Gy.)

I. tábla – Plate I





Földtani Közlöny 133/2, 239–261, (2003) Budapest

Az Arany-hegy–Üröm-hegy–Péter-hegy „felszínmozgás-veszélyes" területek mérnökgeológiai felülvizsgálata[1]

The risk of slope-failure revisited. Engineering-geological study of the Arany-hegy–Ürömhegy–Péter-hegy area

PAÁL Tamás[2]

(11 ábra)

Tárgyszavak: Kiscelli Agyag Formáció, tektonikai hatások, másodlagos fekvésű, áthalmozott rétegek, állékonysági vizsgálatok, építési korlátozások

Keywords: Kiscell Clay Formation, tectonical effects, secondary, resedimented layers, stability calculations, building restrictions

Abstract

According to the Order of the Budapest Municipality made in 1998, in major parts of the area in district III. of Budapest it is likely that there are unstable slopes and for this reason building has been prohibited until the sewage network is developed. Following this, assigned partly by the Budapest Municipality and partly by the local Municipality, Főmterv has carried out soil investigations during 2000 and 2001.

The Óbuda slopes built up by the Kiscell Clay Formation are covered mainly by loess. Cutting the slopes by digging for brickworks has caused landslides for more than a century. Due to the gradual expansion of the quarries the landslides have occured over an ever greater area, mainly because high and steep clay faces have been left standing unsupported. Several buildings have been damaged and other damage has also occured. On the other hand, the Kiscell Clay Formation is made up by clays, the swelling and shrinking properties of which may result in damage to roads and buildings, too. These two damaging impacts are often mixed up. Building prohibition based on the damage that has occured during the past century is not fully justified. Some 77% of the landslides experienced during the 20th century were due to opening the slopes for brick factories or other deep working ditches.

Concerning the stability of the slopes, detailed investigations have been carried out. The profiles show that Arany-hegy is built up by the typical Kiscell Clay Formation. On top of the grey layer there is its yellow version covered by a loose Quaternary layer of different materials. On the other hand, at Péter-hegy this stratum can be found only in parts. On the western part of the area the Kiscell Clay Formation is missing down to 25 m depth and is substituated by secondary clay and silt with some debris. This can be explained by the tectonic activity which has affected this area.

It can be stated that stability is generally acceptable and does not need over-all building prohibitions; however, care must be taken in designing and implementing the buildings and, in particular, no sewage can be drained and dried up in the soil. Obviously no construction should be made on the area of the former mines. Strict building restrictions must be maintaned for the direct surroundings of the mines and less strict restrictions for farther places. For the greatest part of the slopes no restrictions other than the restriction for the draining of the sewage is justified.

[1]Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztálya megalakulása 40. évfordulója alkalmával tartott jubileumi előadóülésen, 2002. január 28-án.

[2]FŐMTERV Fővárosi Mérnöki Tervező Rt., H-1024 Budapest, Lövőház utca 37.

Összefoglalás

A Fővárosi Önkormányzat rendeletei 1998-ban Budapest III. kerületében a cím szerinti terület legnagyobb részét „felszínmozgás-veszélyes"-nek minősítették, s beépítését megtiltották mindaddig, amíg a csatornahálózat ki nem épül. Ezt követően a Főmterv Rt. 2000–2001-ben a Fővárosi Önkormányzat és a Kerületi Önkormányzat megbízására mérnökgeológiai felülvizsgálatot készített.

Az általában lösszel borított Kiscelli Agyag Formációból felépülő budai lejtőkre már a 19. században is téglagyári agyagfejtők települtek. Ezek környezetében ismételten talajcsúszások fordultak elő, épület-, és egyéb kár következett be, különösen amíg a bányászat folyt és magas agyagfalak álltak megtámasztatlanul. A Kiscelli Agyag Formáció azonban térfogatváltozó tulajdonságú is, s emiatt utak, épületek gyakran károsodnak olyan helyeken is, ahol bányák egyáltalán nincsenek. E két kárt okozó hatást nem mindig különböztetik meg világosan. Nem indokolt tehát általában a károsodásokra hivatkozással építési korlátozást elrendelni csak azért, mert a csatornahálózat még nem épült meg. Az elmúlt évszázad során bekövetkezett talajcsúszások több mint háromnegyed része ugyanis téglagyári, vagy más bánya, és mély munkagödör miatt alakult ki.

A lejtők stabilitására vonatkozóan részletes feltárások, laboratóriumi-, és állékonysági vizsgálatok készültek s ezeket mérnökgeológiai szakvélemény értékelte. A feltárások alapján az Arany-hegyen a tipikus Kiscelli Agyag Formációból felépített rétegződés mutatkozik, a szürke agyagot annak sárga változata fedi, melyet változatos anyagú negyedidőszaki takaróréteg borít. A Péter-hegy egy részén viszont csak részben található meg ez a rétegfelépítés. A terület nyugati részén 25 m mélységig is hiányzik a Kiscelli Agyag Formáció, s helyét kőtörmelékes, másodlagos fekvésű agyag és iszap foglalja el. Ez a területet ért tektonikai hatásokra vezethető vissza.

A vizsgálat alapján a lejtők stabilitása általában megfelelő és nem tesz szükségessé különösebb korlátozást, de semmiképpen nem szabad a szennyvizeket a talajba szikkasztani. A valamikori bányák területén, a vastag feltöltésen továbbra sem szabad építkezni. A bányák közvetlen közelében szigorúbb, távolabb enyhébb építési korlátozást kell fenntartani, és nagy területen nem indokolt az építési korlátozás.

Bevezetés

Az Óbuda-Békásmegyer Önkormányzat Polgármesteri Hivatalának Főépítészi Irodája és a Fővárosi Önkormányzat Főpolgármesteri Hivatalának Főépítészi Irodája megbízása alapján 2000–2001 években a Főmterv Rt. összegyűjtötte a korábbi feltárási adatokat, és számos új talajfeltárás mintaanyagának részletes laboratóriumi vizsgálatán alapuló állékonyság-vizsgálatokat végzett, s mindezek adataiból mérnökgeológiai szakvéleményt készített az Arany-hegyen, Ürömhegyen és Péter-hegyen a hatályos jogszabályok által „felszínmozgás-veszélyes"-nek minősített, és ezért építési korlátozás alá vont területekre.

A Budapesti Városrendezési és Építési Keretszabályzatról (a BVKSz-ről) és a Fővárosi Szabályozási Kerettervről (FSzKT-ről) szóló 1998. évi fővárosi rendeletek építési korlátozásokat léptettek életbe a felszínmozgás-veszélyesnek minősített területeken. (E „területek kijelölése az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet adatai, térképes lehatárolása alapján történt" írja az FSzKT.) Így Buda jelentős nagyságú, még csatornázatlan területein építési tilalom lépett életbe. A bekövetkezett felzúdulás hatására 2000. évben módosították a BVKSz-t, részben enyhítve a korlátozásokat, ami azonban nem alkalmazható a vizsgált területre. Ez indokolta a részletes mérnökgeológiai vizsgálatot, amelynek területét az 1. *ábra* mutatja be.

1. *ábra.* A vizsgált terület helyszínrajza a rétegszelvények bejelölésével

Fig. 1 Location map of the study area with the soil profiles

Előzmények

A budapesti csúszásveszélyes területek kataszterét a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat (FTV) készítette el 1970–1973-ban, majd 1977-ben felülvizsgálva ezt csökkentette a „veszélyesnek" minősített területet. Arany-hegy–Üröm-hegy–Péter-hegy területe egyáltalán nem szerepelt e területek között. Felhívta a figyelmet az FTV arra, hogy káros a szennyvizek szikkasztása, ezért általában szükséges a szikkasztási tilalom, építési tilalom viszont csak az aktív mozgásosnak minősített bányaterületeken indokolt.

Ezt követően a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) 1986-ban kiadta Budapest Építésföldtani Térképsorozata részeként az 1:20 000 m.a. Geomorfológiai térképet, melyet az Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézet (MTA FKI) szerkesztett (PÉCSI & SZILÁRD 1986). A geomorfológiai térkép stabilitás szempontjából elkülöníti a különböző lejtőket: a vizsgált területen „csuszamlás-veszélyes"-nek, és „barázdás eróziós"-nak minősített területek vannak, de „jelenleg mozgásban lévő, labilis", vagy „általában instabil lejtő" nincsen.

A továbbiakban az MTA FKI 1995-ben fővárosi megbízásra elkészítette a „Budapest felszínmozgásos területeinek térképezése, mérnökgeomorfológiai értékelése és a javasolt intézkedések" c. tanulmányát valamint 1:10 000 méretarányú térképet. Ez gyakorlatilag az 1986. évi geomorfológiai térkép 5–15%-os lejtőkategóriájába tartozó területeket mind veszélyesnek minősítette, s ide sorolt néhány ennél laposabb, ill. meredekebb lejtőt is, függetlenül attól, hogy ők maguk korábban ezeket a területeket hogyan minősítették. A tanulmány három kategóriába sorolja a felszínmozgásosnak nevezett területeket:

1. csuszamlásveszélyes lejtők,
2. ideiglenesen nyugalomban lévő csuszamlásos területek,
3. beépítésre alkalmatlan csuszamlásos felszínek.

1. Csuszamlásveszélyesnek tekintették „az enyhén hullámos, laza üledékekből (agyag, márga, agyagos homok, löszszerű üledékek, lejtőüledékek stb.) épült lejtőknek állandó, de változó intenzitású feszültség alatt álló részleteit", melyek „természetes vagy antropogén hatásra (teraszírozás, szikkasztás stb.) mozgásba jöhetnek". Részletes felmérés javasolása mellett a következő beépítési intézkedéseket tartották szükségesnek:

- többszintes beépítés esetén komplex mérnökgeológiai-geotechnikai vizsgálat és szakvélemény készítése;
- földszintes építkezés esetén talajmechanikai szakvélemény készítése;
- beépítés környezetében egyéb utólagos földmunkák kizárása;
- szikkasztás megszüntetése, felszíni vízrendezés, a teljes csatornázás kiépítése stb.

A vizsgált területet e kategóriába sorolta az MTA FKI, de figyelemre méltó, hogy az 1986. évi geomorfológiai térkép többféle jelzésű részei egyforma kategorizálást kaptak, sőt még „alacsony hegyhát" és „alacsony gerinc" is csuszamlásveszélyes lett.

2. A „korábbi fosszilis, vagy recens csuszamlásos lejtők átmenetileg stabilizálódott felszíntípusát" időlegesen nyugalomban lévőnek tekintették. Az

„egykori csuszamlásos lejtők fokozatos konszolidálásával a csuszamlásos felszínek ideiglenesen stabilizálódtak, átlagosnál nagyobb csapadékok, vagy emberi behatásra ... ismét mozgásba jöhetnek." Ilyenek pl. a Drasche-bánya és a Jablonka út közötti részek, a Róka-hegy D-i oldalán az Ürömi út menti sáv.

3. Beépítésre alkalmatlanok az „igen lassú, de folyamatos, mérésekkel kimutatható mozgású területek", melyek többnyire emberi beavatkozás miatt károsodtak, mint pl. az óbudai, csillaghegyi volt téglagyárak területe és környezete.

A BVKSz-FSzKT leegyszerűsítve a kérdést az MTA FKI által hangsúlyozott csatornázási igény miatt, megszüntette a hármas kategorizálást, és mindazt a területet tilalom alá vonta, amelyen bármiféle veszélyt jelzett az MTA FKI, majd az okozott problémát látva másfél év múlva némiképpen enyhített a szigoron, bár a vizsgált területen ez nem érvényesülhetett.

Általános földtani és vízföldtani adottságok

A Budai-hegység legidősebb, a Péter-hegy felső részén felszínen is megjelenő kőzete a triász időszakban keletkezett karni Fődolomit Formáció. Ez a vizsgált terület alapkőzete, a felszínmozgásokban nem érintett. A repedéseiben, járataiban található karsztvíz táplálja a dunaparti római-fürdői forrásokat.

Az oligocén rendszer rupeli emeletének üledéke a Kiscelli Agyag Formáció (Báldi 1983), amely a Budai-hegység lejtőinek általában az alját borítja, ezen a területen is mindenhol előfordul. Az eredetileg kékesszürke színű Kiscelli Agyag felső része sárgás színűvé alakult (Vendl 1930, 1932); ez az átalakulás, és a közbetelepült vékony homokos rétegek a sárga részt jobb vízvezető-képességűvé tették, mint eredetileg a szürke volt. Bár a fiatalabb fedőrétegeknek még így is a majdnem vízzáró alaprétegét jelenti; de felszíne akár csapadékból, akár emberi hatásra összegyűlő víz hatására átnedvesedhet, s ezáltal részt vehet a mozgásokban (Vendl 1929). Különösen a Bécsi úti téglagyárak bányáiban, a nagy magasságig, meredeken megbontott Kiscelli Agyag Formáció okozott kiterjedt mozgásokat. (Ebben döntő szerepe volt annak, hogy a jövesztés szempontjait a biztonság fölé helyezték, főleg a II. világháború után, amikor az újjáépítés téglaigénye miatt elbontották a korábban meghagyott ún. védőpilléreket is.) Itt az Aranyvölgy utcában volt egy kisebb és a Mészkő utca elején egy közepes méretű téglagyári agyaggödör.

A negyedidőszak pleisztocén korának legidősebb képződménye az Üröm-hegyen jelentős részt beborító, egészen az Arany-hegyig húzódó gerincet alkotó (Papp 1943), és több helyen a lejtőkön is megjelenő édesvízi mészkő, amely lyukacsos szövetű részein jól átengedi a vizet, ezért ilyen helyen közreműködhet a felszínmozgásokban. A mészkövet sok kisebb bányában fejtették. E kor legjellegzetesebb üledéke a lösz. Itt lejtőlösz fordul elő, amely már keletkezésekor is ferde felületre rakódott le, s eközben rétegenként keveredett a lejtő magasabb részein felszínen lévő kőzetek törmelékanyagával. A jégkorszak szárazabb időszakaiban a lösz, nedvesebb időben a lejtőtörmelék dominált, s a periglaciális szoliflukció révén kevert, vagy legalább is sávosan váltakozó szemcsenagyságú réteg alakult ki. A lösz függőlegesen jó vízvezető, a durva szemcsés rétegekben

lejtőirányban tud mozogni a víz, míg az agyagos rétegek vizet rekesztőek. Ezáltal szilárdsági és vízvezetési tulajdonságok tekintetében rendkívül komplex rétegcsoport jött létre.

A Saroglya utca menti völgyeletben és az egész területet körülvevő domblábakon alsó-holocén agyagos, kőzetlisztes medencekitöltés található, melyet a Saroglya utca elején lévő széles völgytalpon felső-holocén homok és homokliszt fed be. Ezek a kevert felső rétegek általában jól áteresztik a csapadékvizet, amely az alattuk lévő vízrekesztő rétegeken meggyűlve lejtős területen időszakos (ál)-talajvizet, a lapos, völgytalpi területeken tényleges talajvizet hoz létre.

A vizsgált terület részletes földtani viszonyai

A talajviszonyok megismerésére számos korábbi adat állt rendelkezésünkre. A Főmterv Rt. jogelődje, a Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat 1986-ban 25 db nagyátmérőjű fúrást készített. A Mélyépterv (Mélyépítési Tervező Vállalat) 1992-ben szakvéleményt adott ki, amelyhez 15 db nagyátmérőjű fúrás történt (Tsz: 17.551-2). 1993-ban a Geohidro Kft. készített szakvéleményt, melyhez 9 db nagyátmérőjű fúrást is végeztek. Ezeket kiegészítve, e vizsgálathoz újabb 15 db, max. 25 m mély, nagyátmérőjű fúrás készült. A vizsgálatok az MSz 14.043-79 szabvány szerint készültek, s az e szabvány szerinti anyag megnevezéseket használjuk.

A rendkívül nagyszámú fúrás helyszínrajzi ábrázolása nem lehetséges, ezért a vizsgált szelvények közül is csak azok szerepelnek a korábbi *1. ábrán*, melyeket a további ábrákon is bemutatunk. (A teljes területet átszelő VI–VI sz. rétegszelvény lejtőnként külön betűjellel szerepel.)

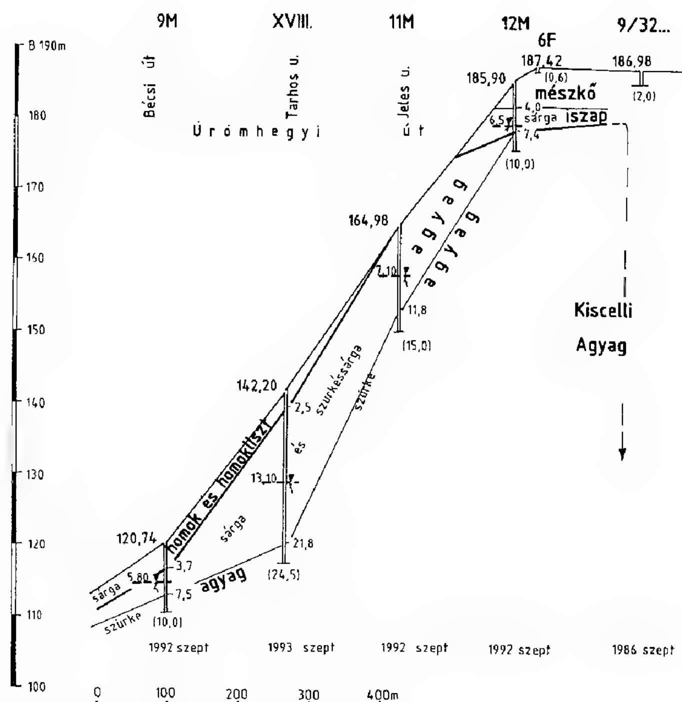
A rétegződés területenkénti áttekintése:

Arany-hegy–Üröm-hegy DNy-i lejtője (2, 3. *ábra*)

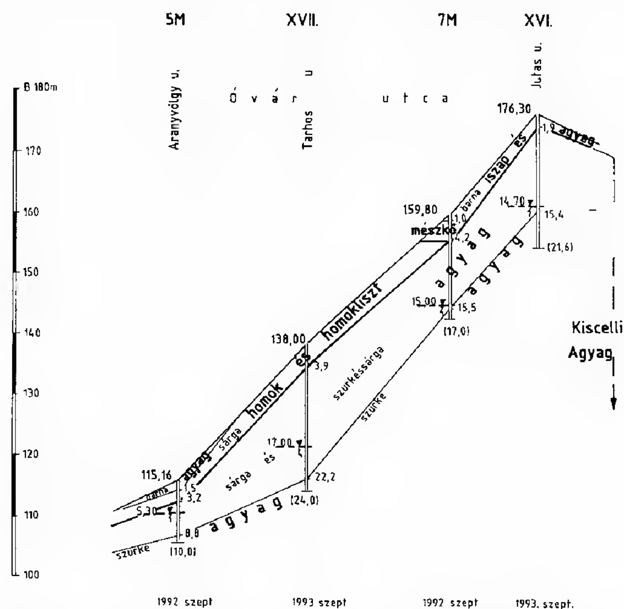
Mindkét szelvényben a Kiscelli Agyag lejtők tipikus felépítése mutatkozik: a mélyen fekvő szürke Kiscelli Agyagon vastag sárga Kiscelli Agyag fekszik, amit némi vegyes anyagú lejtőtakaró borít. Feltűnő a sárga Kiscelli Agyag vastagsága a lejtő középső részén, ahol az általában jellemző 6–8 m-nél lényegesen többet tártak fel a fúrások. A 2. *ábra* szelvénye felül elérte az Üröm-hegy édesvízi mészkő sapkáját, ami alatt meszes iszap jelentkezett. A 3. *ábra* szelvényének egy közbenső pontján találtak édesvízi mészkövet, amely helyzetéből következően nem elsődleges fekvésű. Víz mindkét szelvény valamennyi fúrásában jelentkezett: a Kiscelli Agyagban, több helyen jelentős mélységben a rétegvíz, a mészkő alatt a talajvíz.

Arany-hegy DK-i lejtője (4. *ábra*)

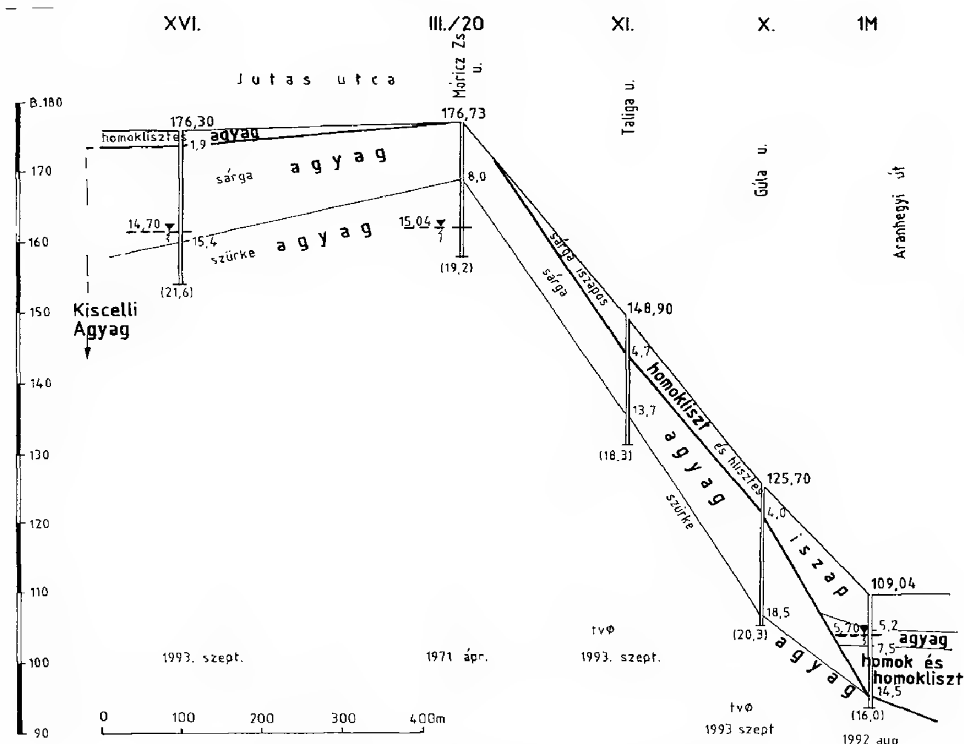
Az Arany-hegy legmeredekebb lejtőjét mutató szelvényen felül a már látott vastag sárga Kiscelli Agyag található. A hegy ormánál, a kilátó mellett, lényegesen vékonyabb a sárga réteg, s tovább csak a lejtő alsó részénél vastagodik ki újra. Ezen a lejtőn löszös iszap és homokliszt a takaróréteg. A hegy lábánál dunai eredetű, ártéri rétegek települnek nagy vastagságban. A hegy tetején rétegvíz, a hegy lábánál talajvíz jelentkezett, a középső szakaszon víz nem mutatkozott.



2. *ábra.* Az Arany-hegy–Üröm-hegy DNy-i lejtője, a III. rétegszelvény
Fig. 2 SW slope of Arany-hegy–Üröm-hegy. Lithologic sequence of the profile III



3. *ábra* Az Arany-hegy–Üröm-hegy DNy-i lejtője, a VIA rétegszelvény
Fig. 3 SW slope of Arany-hegy–Üröm-hegy. Lithologic sequence of the profile VIA



4. ábra Az Arany-hegy DK-i lejtője, a XIV. rétegszelvény

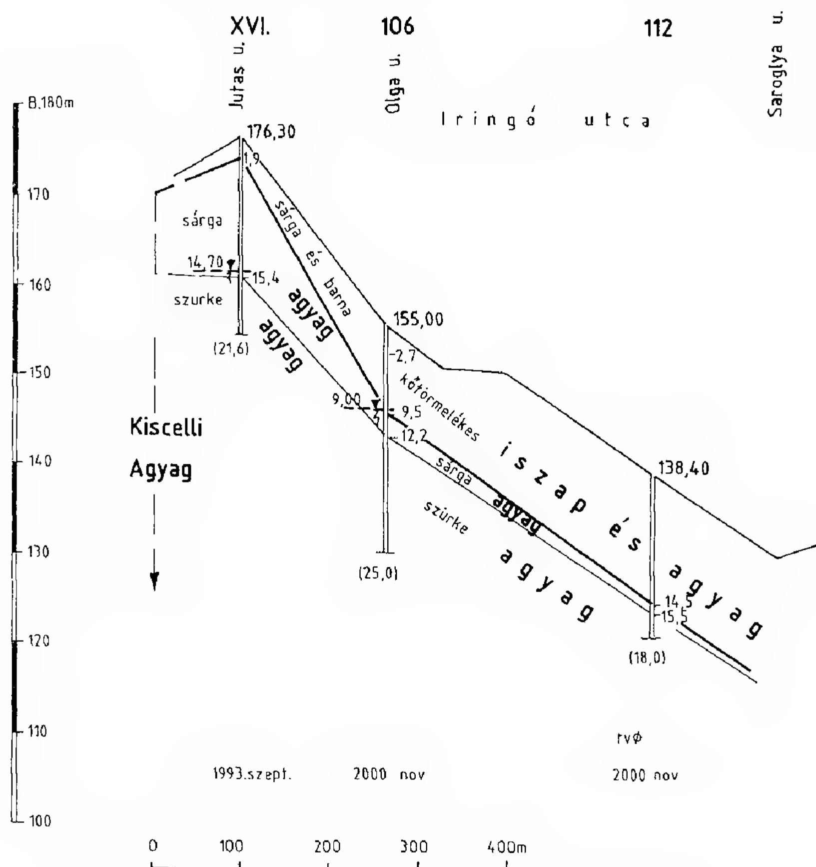
Fig. 4 *SE slope of Arany-hegy. Lithologic sequence of the profile XIV*

Arany-hegy ÉK-i lejtője (5. *ábra*)

A szelvény kiindulása az előzőekben már látott hegytetői fúrás, lejjebb a lejtő nagy vastagságú kőtörmelékes, másodlagos fekvésű réteggel fedett. Ez rendkívül változatos színű és kőzettörmelék tartalmú, de nem löszös jellegű, amit a magminták hézagtényező értékei egyértelműen bizonyítanak. A vastag takaró alatt egészen vékony a sárga Kiscelli Agyag, amiből a területet ért egykori jelentős erózióra lehet következtetni. A legfelül mutatkozó rétegvíz után a lejtő közepén a másodlagos fekvésű réteg legalján volt kevés talajvíz, majd legalul víz egyáltalán nem volt.

Péter-hegy DNy-i lejtője (6, 7. és 8. *ábra*)

A viszonylag kis területre vonatkozó három ábra bemutatását az indokolja, hogy egymás közelében jelentősen eltérőek a rétegek. A 6. *ábra* szerint felül vastag másodlagos fekvésű agyag alatt közvetlenül a szürke Kiscelli Agyag jelentkezett, ami itt is megnyilvánuló eróziós hatást mutat. A lejtő lentebbi részén már ismét megtalálható a sárga Kiscelli Agyag, valamivel vékonyabb kőzettörmelékes, másodlagos fekvésű rétegekkel, és – feltehetőleg – löszös eredetű homokliszttel és iszappal borítottan. A völgyben egy rövid fúrás már csak ezeket a rétegeket tárta fel. A 7. *ábra* szelvényében felül még 25 m mélységig sem volt Kiscelli Agyag, egyik változatában sem. Helyét itt is

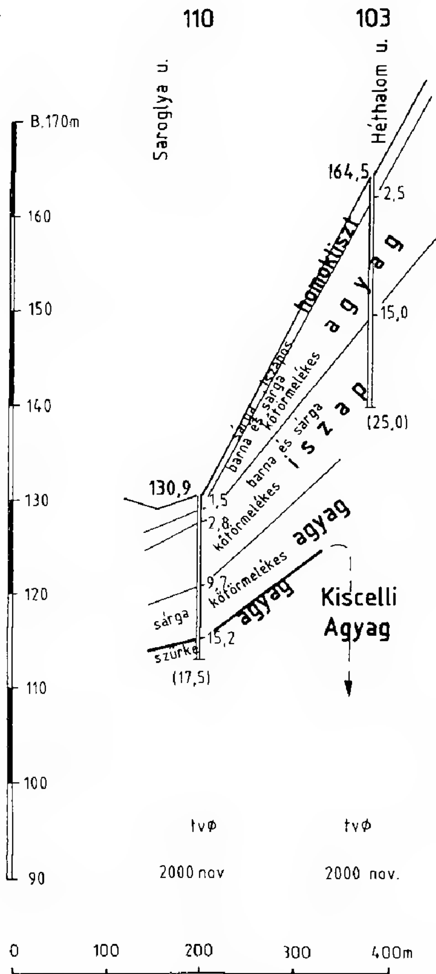


5. *ábra* Az Arany-hegy ÉK-i lejtője, a VIB. rétegszelvény

Fig. 5 NE slope of Arany-hegy. Lithologic sequence of the profile VIB

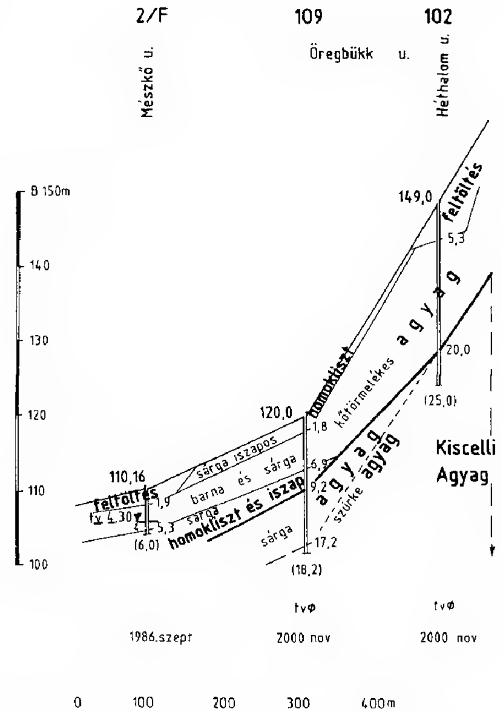
kőzettörmelékes, másodlagos fekvésű iszap és agyag foglalja el. A lejtő lábánál jelentkezett a szürke Kiscelli Agyag, felette pedig az eddig látottakhoz hasonló a rétegsor. A Héthalom utca mentén végigfutó, majd attól kissé eltérő *8. ábra* szelvényében a 103. és 111. sz. fúrások 25, ill. 15 m mélységig egyáltalán nem találtak Kiscelli Agyagot, csak a vastag másodlagos fekvésű rétegeket. A szelvény K-i végén jelentkezett a Kiscelli Agyag, HORUSITZKY (1938) fúrásában szín nélkül, csak geológiai kor meghatározással megadott rétegleírásban. A változatos rétegződésnek megfelelően a vízviszonyok is igen különbözőek, bár a fúrásokban általában nem jelentkezett víz.

E rétegződési anomáliák magyarázatát keresve két szakirodalmi forrás kínálkozik. WEIN (1977) a Péter-hegy triász dolomit kiemelkedését a negyedidőszakban bekövetkezett tenger-visszahúzódással együttjáró „pszeudodiapír" jellegű hegységképződésnek tekinti, hasonlóan a Gellért-hegy és a Sas-hegy tömbjéhez. FODOR et al. (1994) a Péter-hegy déli oldalán egy „paleogén–kora-miocén(?)" eltolódást feltételez, majd később megállapítja, hogy „jelentős



6. *ábra* A Péter-hegy DNy-i lejtője, a VIC. rétegszelvény

Fig. 6 SW slope of Péter-hegy. Lithologic sequence of the profile VIC

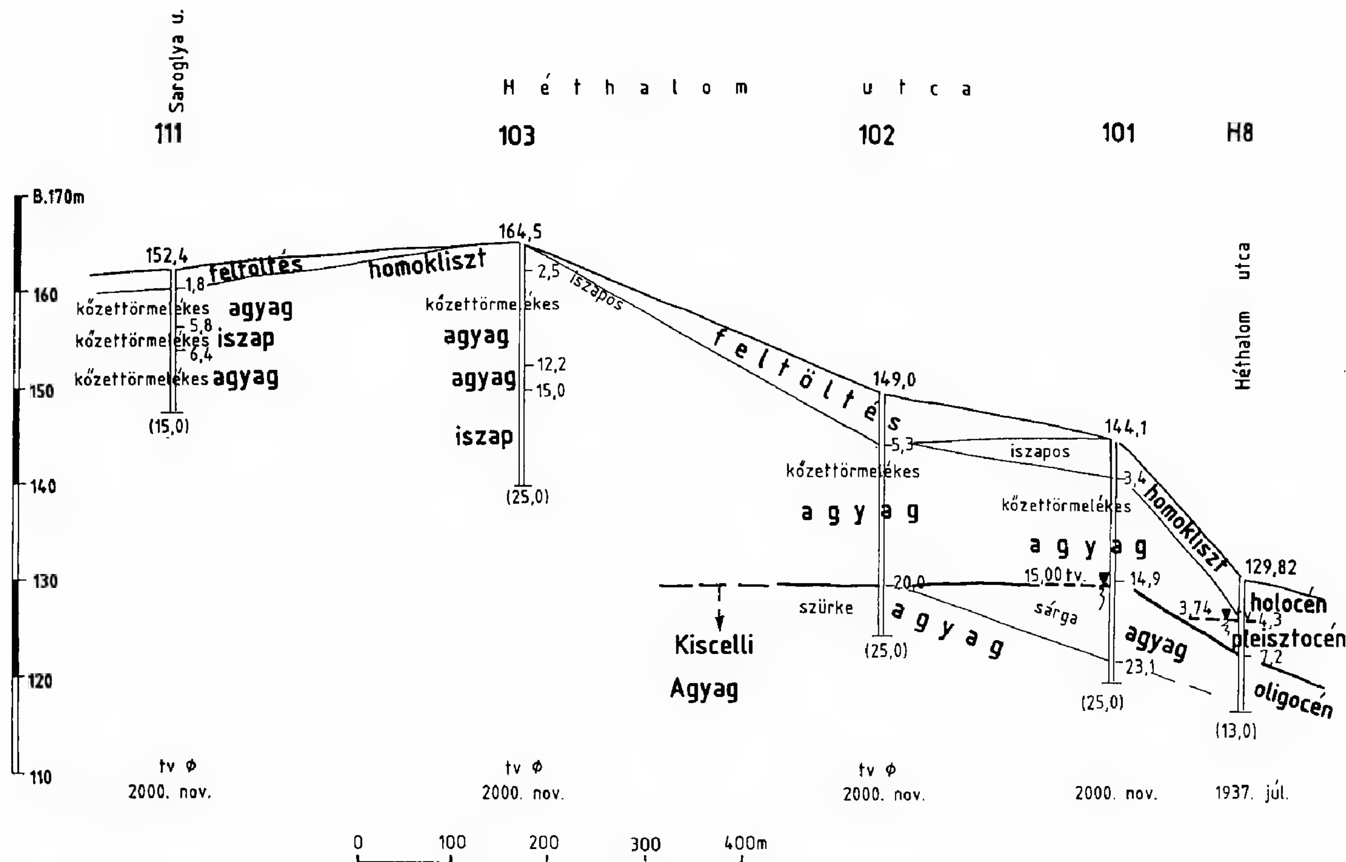


7. *ábra*. A Péter-hegy DNy-i lejtője, a IX. rétegszelvény

Fig. 7 SW slope of Péter-hegy. Lithologic sequence of the profile IX

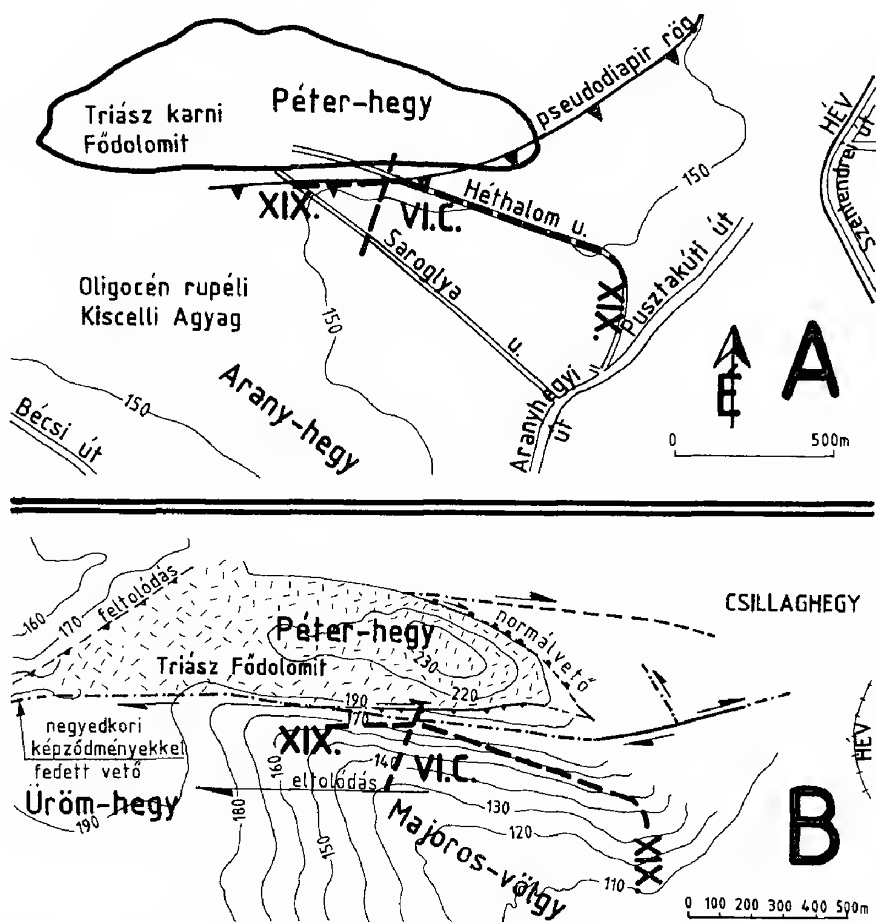
mértékű negyedkori tektonika nem mutatható ki a területen, bár ilyen fiatal mozgások bizonyára léteztek." A hivatkozott két mű térképének egy-egy egyszerűsített részletét a *9. ábra* mutatja, a rétegződési anomáliák helyének bejelölésével. A mérnökgeológiai vizsgálódásnak nyilvánvalóan nem lehet célja, hogy a tektonikai véleményeltéréshez hozzászóljon, de azt mindenesetre tényként kell rögzíteni, hogy a Péter-hegy déli oldalán rétegződési anomáliát tártak fel a most készített fúrások. A Kiscelli Agyag helyén a vastag áthalmozott réteg csak egy elmozdulás révén kialakult üres tér betöltésével jöhetett létre. Első rátekintésre, ez az elmozdulás inkább tűnhet függőlegesnek, mint vízszintesnek.

A talajfizikai jellemzőket a Függelék mutatja be területenként és rétegenként.



8. ábra. A Péter-hegy DNy-i lejtője, a XIX. rétegszelvény

Fig. 8 SW slope of the Péter-hegy. Lithologic sequence of the profile XIX



9. *ábra* Módosított léptékű, kiegészített, részleges másolatok. A) WEIN 1977 térképéről „pszeudodiapír rög", B) FODOR et al. 1994 mellékletéről „eltolódás"

Fig. 9 Partial copies of A) „Pseudodiapir block" from the map of WEIN *1977, B) Annex „Strike-slip fault" from the annex of* FODOR *et al. 1994, completed and prepared on a changed scale*

Talajvízviszonyok

A vizsgált területen négy csoportba sorolhatók a vizek:

- az Ürömhegy platóján a mészkövön átszivárgó, és az alatta lévő Kiscelli Agyag felett meggyűlő rés-, és hasadékvíz,
- a lejtőkön a Kiscelli Agyag felszínének mélyedéseiben, a löszös, vagy másodlagos fekvésű, lejtőtörmelékes rétegek alján szivárgó talajvíz, amely nem alkot összefüggő vízfelszínt, és nem is állandó,
- a Kiscelli Agyag belsejében, homokosabb lencsékben, járatokban előforduló rétegvíz,
- a lejtők lábánál, a folyami eredetű rétegekben kialakuló állandó talajvíztükör.

A fúrások jelentős részében talajvíz nem jelentkezett. A *2–8. ábrákon* bemutatott rétegszelvények tartalmazzák az oda eső fúrások vízadatait. Összefoglalva:

a 45 db, különböző időben készített fúrásban –1,3 –17,0 m között észlelték a vizet, s ezek közül 30 db fúrás vízállása 3–9 m közötti. A 2000. novemberi fúrások idején egyetlen –2,0 m-es vízadat kivételével, az összes többi –5,1 –14,7 m közötti. Viszonylag felszínhez közeli vizet észleltek az 1993 előtti fúrásokban, s azok közül is kimagaslóak a 1937. éviek (HORUSITZKY 1938), amely esztendő a legcsapadékosabb (989 mm) volt a 20. sz.-ban.

A fővárosi talajvízfigyelő kúthálózatnak három kútja esik a vizsgált területre, amelyek közül kettő a hegylábi talajvizet észleli. Az Arany-hegy tetején is volt egy kút, amely –14,85 m, és –18,23 m közötti vizet észlelt, de már sok éve tönkrement.

Az 1986. évi Főmterv-dokumentáció tartalmazta a területre eső ásott kutak jelentős részének vízállását. 2000 őszén ezek egy részét a kertekbe való bejutás nehézségei, vagy a kutak megsemmisülése miatt már nem lehetett újra megmérni, de 27 db kútban mód volt meghatározni a két észlelési időpont közötti vízállás különbségét. 2000-ben általában magasabb volt a talajvízszint, de az emelkedés mértéke meglehetősen egyenetlen. Az Üröm-hegy platóján és az ahhoz csatlakozó jelentős részen viszonylag kicsi a talajvízszint eltérése 1986-hoz képest, de egy jelentős nagyságú területen 2 m-nél magasabb vízszintemelkedés mutatkozott.

A talajvízszint emelkedésének okát kutatva tekintsük át a talajvíz fő utánpótlási forrásának, a csapadéknak az alakulását az Országos Meteorológiai Intézet Központjában végzett mérések alapján a két kútészlelés közötti időben. Az 1986–2000 közötti tizenöt év átlagos csapadéka 522 mm, ami jelentősen alatta marad a 600 mm körüli sokévi átlagnak. Még látványosabb a csapadékhiány jellemzése, ha figyelembe vesszük, hogy ez idő alatt *csaknem két esztendőnek megfelelő csapadék nem hullott le*. Az elmúlt évszázad csapadékminimuma volt az 1997. évi 326 mm, bár ez a minimum nem egyedülálló az észlelések történetében, mert már a 19. sz. közepén is előfordult ugyanezen érték. A 20. sz.-ban észlelt négy 400 mm alatti csapadékból három esett a tárgyalt 15 évbe.

A vízszintmérések alapján nagy területen észlelt talajvízszint-emelkedés ezek szerint nyilván nem jöhetett létre csak természetes hatásra. A víznyomócső hálózat kiterjedését figyelembe véve megállapítható, hogy – ha nem is mindenhol, de általában – ott nagyobb a talajvíz emelkedés, ahol van vízcső, tehát reális feltételezni, hogy egyrészt ott szikkasztás történik, másrészt a víznyomócsövek hálózati vesztesége is növel(het)i a talaj víztartalmát.

Állékonyságvizsgálatok

A Függelékben részletezett talajréteg összehasonlítás alapján – a bemutatott eltérések ellenére – rendkívül hasonlóak a különböző területrészek talajviszonyai, így a nyírószilárdsági jellemzők egységesen használhatók. Ezért az állékonysági vizsgálatokban a teljes területen az alábbi csoportosításban, a következő nyírószilárdsági paraméterekkel számoltunk:

Minta száma (db)	Átlagos súrlódási szöge (°)	Szórása (°)	Átlagos kohéziója (kN/m²)	Szórás (kN/m²)
Másodlagos fekvésű, lejtőtörmelékes, kőzettörmelékes iszap és agyag, valamint a homokliszt és iszap rétegek együttesen (a továbbiakban: másodlagos rétegek)				
30	24,9	3,5	40,6	14,6
Sárga Kiscelli Agyag				
25	20,5	2,8	46,7	15,6

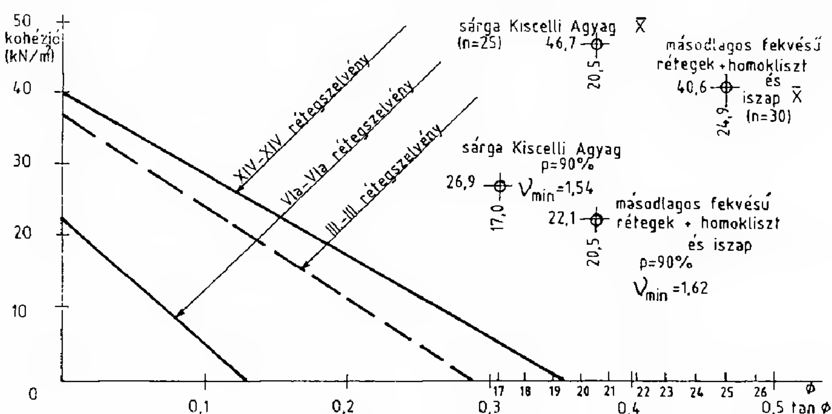
A vizsgálati eredmények közelítőleg normális eloszlását feltételezve a p=90%-os valószínűséggel előforduló adatok tartományát a szórás-érték 1,64-szeres szorzatával kapható érték határolja. Tekintettel azonban arra, hogy egyrészt ez esetben csak a kisebb szélső-értéknek van jelentősége, másrészt mindkét paraméter alsó szélsőértékének egyidejű előfordulása még kisebb valószínűségű, ezért reális a p=80%-os valószínűséghez tartozó 1,27-szeres szórásérték figyelembevétele, s az így kiadódó alsó küszöbérték előfordulási valószínűségét minimum 90%-osnak tekinteni. (vö. RÉTHÁTI 1985 p. 226.).

A mértékadónak tekinthető alsó küszöbértékek tehát:

	súrlódási szög (°)	kohézió kN/m²
másodlagos (áthalmozott üledék) rétegek	20,5	22,1
sárga Kiscelli Agyag	17,0	26,9

Mélyépterv állékonyság-vizsgálata alapján

A Mélyépterv dokumentációjában részletezte a blokk módszerrel (KÉZDI 1976) végzett állékonyság-vizsgálatait, melyek a most vizsgáltnál kisebb területre vonatkoznak. A vizsgálatokat mind az észlelt, mind az annál 3 m-rel magasabban feltételezett maximális talajvízszint esetére elvégezték. Ez utóbbi esetre a *10. ábra* mutatja az általuk vizsgált szelvényeknek az egységnyi biztonságot adó nyírószilárdsági paraméterek alapján meghatározott egyeneseit, és az összesített nyírószilárdsági paramétereket az előzőekben ismertetett rétegenkénti átlagértékekkel és az alsó küszöbértékekkel (NÉMETH 1978). A vizsgálati pontoknak az



10. ábra. Állékonysági diagram

Fig. 10 Stability diagram

egyenestől való távolsága adja a biztonság mértékét. A XIV–XIV rétegszelvényben, az Arany-hegy DK-i oldalán (maximális talajvízállás esetén) adódott a minimális 1,54 állékonysági biztonság, ami megfelel az MSz 15.002/1-87 szabvány 4. fejezete szerint megkívánt 1,5 értéknek. (A másik minimális biztonság-érték 1,62, illetőleg a többi ezt mind jóval meghaladó érték, 1,82–3,85 közötti.)

E vizsgálati módszerrel vizsgálva tehát a terület állékonysága biztosított akkor is, ha a mostani vizsgálat lényegesen nagyobb számú – és ezért nagyobb megbízhatóságú – nyírószilárdsági paramétereinek alsó küszöbértékeit vesszük figyelembe.

PLAXIS Version 7 for Windows 95/NT program szerinti módon

A számítás a véges elemes (mozaik módszer) kontínuummechanikai számítási modellre épül.

A valamennyi esésvonal irányú rétegszelvényre, összesen 15 területre elvégzett vizsgálat eredményei szerint a minimális 2,2 biztonság a VIc–VIc. és a X–X. szelvénynél adódott a Péter-hegy oldalán, s ennél kevéssel magasabb (2,3) a III–III. szelvénynél az Arany-hegy–Üröm-hegy DNy-i lejtőjén. Az MSz szerint megkívánt minimális biztonságot tehát jelentősen meghaladják a legkisebb értékek is.

További vizsgálatok történtek arra a – fizikailag szinte lehetetlen – esetre, ha a legkisebb biztonságot adó szelvényeknek a lejtőre eső részénél még magasabb, a terepet 3 m-re megközelítő talajvízállás jönne létre:

a VIc–VIc. szelvénynél	az eredeti 2,2 biztonság	1,5-re csökkenne,
a X–X. szelvénynél	az eredeti 2,2biztonság	2,0-ra csökkenne,
a III–III. szelvénynél	az eredeti 2,3biztonság	2,1-re csökkenne.

Tehát még ilyen szélsőséges helyzetben is megfelelő a terület állékonysága.

Területi elkülönítésben a biztonsági tényező értékek:

– az Arany-hegy–Üröm-hegy DNy-i lejtőjének Ny-i végén	3,4–4,3,
– ugyanezen lejtő további és DDK-i részén	2,3–3,0,
– az Arany-hegy ÉK-i és K-i lejtőin	3,0–3,9,
– a Péter-hegy lejtőin	2,2–2,6.

Összevetések, megvitatás

A) Kiindulásul: a 20. sz. során az észak-budai agyagterületeken bekövetkezett 13 db tényleges felszínmozgásból 10 db (77%) téglagyári (vagy egyéb) bánya, illetve építkezés miatti mély bevágás következtében alakult ki. További kettő (15%) kedvezőtlen felépítésű és lejtésű területen telepített temetőben, a talaj megbontása, áthalmozása miatti megnőtt beszivárgás hatására jött létre. Egy, az Apostol utcai, (8%) ugyancsak földmunkával kapcsolatban, de kifejezetten gondatlanság miatt történt, egy forrás eltömése révén.

B) Figyelemre méltó az MTA FKI tanulmánya felszínmozgásokkal foglalkozó 3. fejezetének első mondata, amely így hangzik:

„Buda ... lejtős felszínein gyakoriak a tömegmozgásos, csuszamlásos folyamatok." Ez a kiinduló állásfoglalás meghatározza tárgyalásmódját, további

állásfoglalását. A kulcsszó a „gyakoriak", és alapvetően vitatható a mondat „jelen idejű" kijelentése.

A valóban előforduló felszínmozgások egyáltalán nem tekinthetők gyakorinak, önmagukban, számuk alapján sem, de különösen azért nem, mert 85%-uk bányászattal, és más jelentős földmunkákkal, tehát durva emberi beavatkozással hozhatók kapcsolatba, 15%-uk pedig ugyancsak a terep megbontását jelentő temetőkkel.

A földrajztudomány elsősorban a természeti viszonyok között kialakult felszínformákat vizsgálja, főleg a legfiatalabb földtörténeti korokban bekövetkezett változásokat. A pleisztocén kori periglaciális szoliflukció az egyik lényeges tényezője volt abban az időben a budai lejtők kialakulásának (PAÁL 1972), számos más, pl. tektonikai hatás mellett. Ilyen nézőpontból valóban „ideiglenesen nyugalomban lévőnek", vagy általában „csuszamlás-veszélyesnek" tekinthető minden lejtős felszín, amint azt az MTA FKI állította. Ma azonban a természeti hatások már nem érvényesülnek olyan mértékben, mint korábban, amellett, hogy a jégkorszak elmúlásával egészen más az éghajlat is. Vitathatatlan, hogy az ember számos kedvezőtlen hatást tud előidézni a természetben (ismeretes pl. Dunaújváros építésének első időszakában a 10 m-t megközelítő talajvízszint emelkedés, s annak az ottani Duna part állékonysági problémáiban kifejeződött hatása), de nem ez a jellemző, nem ez a mértékadó.

Nem említi az MTA FKI, hogy az általa felszínmozgás-veszélyesnek jelzett területek jelentős részén térfogatváltozó talaj van, amely tömegesen okoz épületkárokat, útburkolati károkat, anélkül, hogy „csuszamlásról" lehetne beszélni, nem is beszélve az igen gyakori építési hibákról.

Az MTA FKI által javasolt „beépítési intézkedésekkel" általában egyet lehet érteni az előzőek fenntartása mellett, kivéve a csatornázásra vonatkozó kötelező igényt. Nyilván kedvező, ha a terület csatornázott, méghozzá egyesített rendszerű csatornával, vagyis mind a szennyvíz, mind a csapadékvíz zárt rendszerben kerül elvezetésre, de nem ez az egyetlen módja a tényleges veszélyt jelentő szennyvíz-szikkasztás megakadályozásának.

Az MTA FKI 1995. évi tanulmányának a melléklete jelenti az igazi problémát, vagyis az, hogy az 1986. évi geomorfológiai térkép 5–15%-os lejtőkategóriáját teljes egészében, és néhány más területet automatikusan mind veszélyesnek, további részeket pedig még szigorúbban minősítettek.

C) Ezt követően a Főváros – a csatornázásra vonatkozó általános igényt figyelembe véve – túlságosan leegyszerűsítette a kérdést, amikor megszüntette a hármas kategorizálást, és mindazt a területet tilalom alá vonta, amelyen bármiféle veszélyt jelzett az MTA FKI.

Következtetések

A Főmterv 1961-től eredményesen foglalkozik a budai felszínmozgásokkal (PAÁL 1962, 2001), és azok stabilizálásával. E tapasztalatok és a mostani vizsgálatok alapján egyértelmű: tényleges, és egységes veszélyhelyzet nincs az egész területen, bár a BVKSz-FSzKT térképe ezt jelzi. Csak lényegesen kisebb, már megmozdult, és/vagy vastag feltöltéssel borított részeken jogos az építési korlá-

tozás fenntartása. Ezektől távolodva fokozatosan csökkenő mértékű kell, hogy legyen az esetleges épületkár ellen előírt biztonsági intézkedés.

A csatornahálózat fejletlensége önmagában nem lehet az alapja az építési tilalomnak. A szennyvíz-csatornázás bővítése – feltétlenül igen lényeges itt is, és a főváros más részein is –, de ez alapvetően várospolitikai, nem pedig geotechnikai, mérnökgeológiai kérdés. Nem megalapozott ilyen követelményt támasztani csak azért, mert lassú ütemben zárul a „közműolló". Indokolatlan az általános tilalom.

A vizsgálat filozófiája: *az építési engedéllyel az engedélyes saját veszélyére és felelősségére élhet, környezetének veszélyeztetése esetén a PTK szerinti kártérítési jogok érvényesíthetők, és érvényesítendők* (!). (PTK 352. § : „ ... az épület hiányosságaiból másra háramló kárért az épület tulajdonosa felel."

Mindezek alapján négy területi kategóriát állapított meg a Főmterv (*11. ábra*):

I. zóna: visszatöltött bányagödör területe.
Két ismert bányagödör esik a vizsgált területre:
1. a Péter-hegy lejtőjének K-i részén, a Mészkő utca és a Héthalom utca között,
2. az Arany-hegy DNy-i lejtőjének K-i részén, az Aranyvölgy utca felett.

II. zóna: bányagödör közvetlen határterülete,
A Péter-hegyi 1. terület menti telkek,
az arany-hegyi 2. területhez közeli telkek.

III. zóna: mozgás nem ismeretes, de – elvileg – (kedvezőtlen körülmények esetén) épületkárosodás veszélye állhat fenn,

IV. zóna: szabad beépítésű terület.
A két utóbbi zóna határvonalának meghatározásakor alapvető szempont volt a terep lejtése.

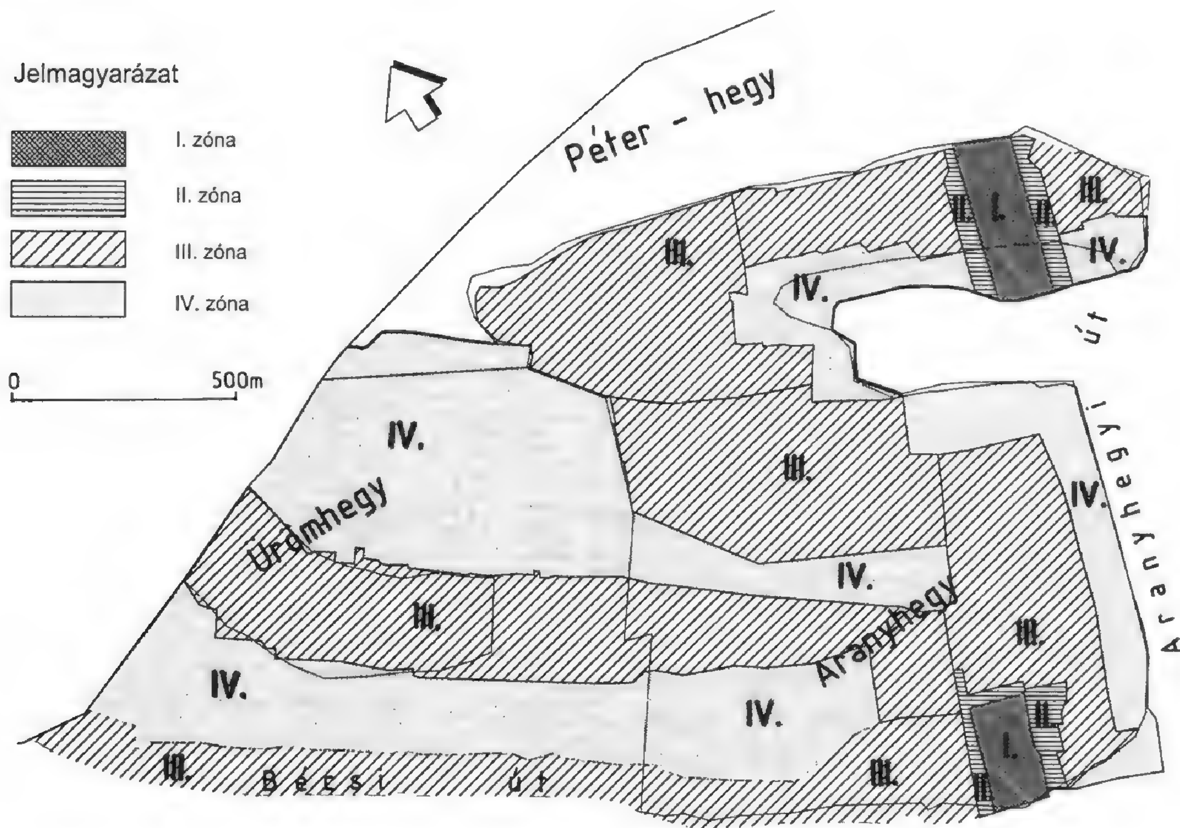
Az egyes zónákra a következő előírások, kikötések szükségesek, ill. ajánlások indokoltak:

I. zóna: (valamikori bánya visszatöltött gödre) – *építési tilalom*
Biztosítani kell, hogy a csapadékon kívül más víz ne jusson a területre, vagy ha mégis bejut, az rendezetten kerüljön elvezetésre. Növényzet telepítésével is elő kell segíteni a stabilizálódást.

II. zóna: (valamikori bánya gödrének közvetlen határterülete) – *építési korlátozás* és (!) szakintézet által készítendő olyan részletes geotechnikai, valamint állékonysági vizsgálat és szakvélemény, amely kiterjed arra a területre, melyre az új építmény hatással lehet, vagy amely az új építményt befolyásolhatja.

A kötelező előírások közül a legfontosabbak:
- telkenként legfeljebb 1500 m^2-ként egy-egy, szabadonálló épület építhető, (ikerház, önálló kiszolgáló épület nem létesíthető, kivéve támfalgarázst),
- ne történjenek 3 m-t meghaladó földtömeg mozgatások (feltöltés, bevágás),
- a szennyvízcsatorna megvalósításáig legfeljebb két lakás építhető, építményenként zárt szennyvíztározóba kell vezetni a szennyvizet.

Az ajánlások közül a legfontosabbak:



11. ábra A vizsgálat alapján javasolt területi kategóriák

Fig. 11. Categories of zones based on the investigation

– az épület zárt (négyszöghöz közeli) alaprajzú, lehetőleg kis terhelésű legyen,
– süllyedésre, süllyedéskülönbségre ne legyen érzékeny a szerkezet,
– megerősített alap-, és födémkoszorút építsenek.

III. zóna: [mozgás nem ismeretes, de – elvileg (kedvezőtlen körülmények esetén) épületkárosodás veszélye állhat fenn], – *építési korlátozás,*
és a vizsgált területre részletes geotechnikai szakvélemény készítendő.
Az előzőeknél kevesebb a kötelező előírás és az ajánlás, bár a legfontosabbak azokkal megegyeznek.

IV. zóna: (szabad beépítésű terület)
részletes talajmechanikai szakvélemény készítendő.
Kötelező előírás itt is az építményenként zárt szennyvíztározó. Ajánlás, hogy ne történjenek 3 m-t meghaladó földtömeg mozgatások (bevágás, feltöltés).

A szikkasztási tilalom betartását valamennyi zónában építésrendészeti körben ellenőrizni kell.

Az I. zónába sorolt területeken – sok esztendő múltán – részletes feltárásokon alapuló mérnökgeológiai, geotechnikai, és állékonysági vizsgálatok alapján lehet majd meghatározni, hogy milyen a feltöltés konszolidációja, illetőleg, hogy kell-e beavatkozás a stabilitás érdekében.

A II–III–IV. zónák kiterjedését célszerű öt évenként felülvizsgálni, hogy az időközben bekövetkezett változások megjelenjenek a szabályozásokban. A felülvizsgálatok megalapozottságát elősegíthetné, ha nem csak esetlegesen hozzáférhető ásott kutakból lenne vízszint adat, hanem rendszeresen észlelt talajvízfigyelő kúthálózatból.

Az elvégzett felülvizsgálat alapján meghatározott kategorizálást és az előírásokat, ajánlásokat a Magyar Geológiai Szolgálat Budapesti Területi Hivatalának véleményezése alapján 2001. októberében a Fővárosi Közgyűlés jóváhagyta és ezt követően a Kerületi Önkormányzat a Kerületi Városrendezési Szabályzatba beépítette.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok UJVÁRI Csabának a Főmterv Rt. mérnökének, aki a terepi munkában és az anyag feldolgozásában igen alapos, lelkiismeretes munkát végzett, s a kézirat összeállítása során is segítséget nyújtott. Külön köszönetem a tanulmány lektorainak, dr. MINDSZENTY Andrea egyetemi tanárnak és dr. SZABÓ Imre egyetemi docensnek, akik sok értékes megjegyzéssel, számos hiba kijavításával segítettek hozzá, hogy az anyag jelen formáját nyerje el.

Függelék

A talajfizikai jellemzők áttekintése

Az áttekinthetőség érdekében az előforduló rétegeket négy csoportra osztva mutatjuk be:

- másodlagos fekvésű (áthalmozott), kőtörmelékes iszap és agyag (fedőréteg),
- homokliszt és iszap,
- sárga Kiscelli Agyag,
- szürke Kiscelli Agyag.

Arany-hegy–Üröm-hegy DNy-i lejtője

	Plasztikus index min. – átlag – max.	Konzisztencia index min. – átlag – max.	Hézagtényező min. – átlag – max.
másodlagos ...	16 – 26,2 – 36	0,8 – 1,14 – 1,4	0,60 – 0,75 – 0,87 [x]
homokliszt és iszap	4 – 10,0 – 14	0,6 – 1,27 – 2,4	0,56 0,65 – 0,76
sárga Kiscelli Agyag	17 – 28,5 – 39	0,8 – 1,12 – 1,4	0,49 – 0,68 – 0,88
szürke Kiscelli Agyag	21 – 31,5 – 41	0,8 – 1,17 – 1,5	0,43 – 0,54 – 0,70

Megjegyzés:
X -jelnél: elszórtan összesen 3 db 1,0 körüli, vagy feletti érték (az átlagolásnál figyelmen kívül hagyva)

Arany-hegy DK-i lejtője

	Plasztikus index min. – átlag – max.	Konzisztencia index min. – átlag – max.	Hézagtényező min. – átlag – max.
másodlagos ...	16 25,2 – 39	0,8 1,13 – 1,4	0,53 – 0,63 – 0,76
homokliszt és iszap	6 – 9,6 – 13	0,8 – 1,25 – 1,6	0,63 0,73 – 0,83 [xx]
sárga Kiscelli Agyag	23 – 29,7 – 35	0,9 – 1,14 – 1,4	0,61 – 0,68 – 0,85
szürke Kiscelli Agyag	16 – 30,3 – 40	0,9 – 1,16 – 1,4	0,42 0,51 – 0,63

Megjegyzés:
XX -jelnél: a 3/M jelű fúrásban -2,0 m-en egy adat 1,04 (az átlagban nem szerepel)

Arany-hegy ÉK-i lejtője

	Plasztikus index min. – átlag – max.	Konzisztencia index min. – átlag – max.	Hézagtényező min. – átlag – max.
másodlagos ...	16 – 25,2 – 39	0,8 – 1,13 – 1,4	0,53 – 0,63 – 0,76
homokliszt és iszap	9 – 11,3 – 15	0,7 – 1,37 – 2,3	0,58 – 0,62 – 0,71
sárga Kiscelli Agyag	17 – 29,1 – 39	0,7 – 1,05 – 1,5	0,49 – 0,63 – 0,76
szürke Kiscelli Agyag	21 – 28,1 – 41	0,8 – 1,08 – 1,3	0,37 – 0,48 – 0,63

Péter-hegy DNy-i lejtője

	Plasztikus index min. – átlag – max.	Konzisztencia index min. – átlag – max.	Hézagtényező min. – átlag – max.
másodlagos ...	10 – 19,8 – 27	0,8 – 1,05 – 1,4	0,46 – 0,57 0,68
homokliszt és iszap	6 – 12,2 – 14	0,7 – 1,21 – 1,8	0,63 – – 0,64
sárga Kiscelli Agyag	19 – 22,9 – 29	1,0 – 1,18 – 1,4	0,50 – 0,53 – 0,62
szürke Kiscelli Agyag	20 – 22,6 – 28	1,0 – 1,16 – 1,5	0,43 – 0,47 – 0,52

Réteg-csoportonként a következő táblázatok mutatják az egyes területeken mért adatokat. (Zárójelben, viszonyítási „budai agyagok" megnevezéssel a (PAÁL 1976) tanulmányban más területeken talált több száz minta vizsgálatának adatait tüntetjük fel.)

Másodlagos fekvésű (áthalmozott), kőtörmelékes iszap és agyag

	Plasztikus index min. – átlag – max.	Konzisztencia index min. – átlag – max.	Hézagtényező min. – átlag – max.
Arany-hegy–Üröm-hegy	16 – 26,2 – 36	0,8 – 1,14 – 1,4	0,60 – 0,75 - 0,87
Arany-hegy DK	16 – 25,2 – 39	0,8 – 1,13 – 1,4	0,53 – 0,63 – 0,76
Arany-hegy ÉNy	16 – 25,2 – 39	0,8 – 1,13 – 1,4	0,53 – 0,63 – 0,76
Péter-hegy DNy	10 – 19,8 – 27	0,8 – 1,05 – 1,4	0,46 – 0,57 – 0,68
(Budai agyagok	3 – 28,8 – 52	0,75– 1,14 – 1,65	0,45 – 0,70 – 1,15)

Az Arany-hegy különböző oldalain talált másodlagos fekvésű rétegek plasztikus index és konzisztencia index értékeinek eltérése minimális, szinte tökéletes egyezésről lehet beszélni. A hézagtényező értékek az Arany-hegy–Üröm-hegy DNy-i oldalán valamivel lazább talajt mutatnak a többi arany-hegyi adatnál és itt van három olyan adat [agyag rétegben (!)], amely megközelítette azt az értéket, aminél makroporozitás, löszös szerkezet szóba jöhet.

A Péter-hegyi minták valamivel soványabbak az arany-hegyieknél, konzisztencia indexek szélső értékei tökéletesen azonosak a többivel, de az átlag kevéssel alacsonyabb, bár még így is a „kemény" kategóriába tartozó. A hézagtényezők mindhárom értéknél alacsonyabbak az eddigieknél, vagyis ezek a minták valamivel tömörebbek.

A „budai agyagok"-hoz képest a plasztikus index középértékek valamivel, a maximumok jóval alacsonyabbak, a konzisztencia index minimum és középértékek gyakorlatilag azonosak, a maximumok alacsonyabbak, a hézagtényező minimum egy kivételével alacsonyabb, a középérték adatai szintén egy kivétellel közeliek, a maximumoknál pedig ott szerepeltek makroporózus minták adatai is, ezért a táblázatban mutatkozó eltérés, valójában itt is hasonló adatot jelent. Tehát az itteni takaróréteg alacsonyabb plaszticitása kedvezőbb, mint Buda más területein, konzisztenciája kb. ugyanolyan, a Péter-hegyi minták nagyobb tömörsége szintén kedvezőbb.

Homokliszt és iszap

	Plasztikus index min. – átlag – max.	Konzisztencia index min. – átlag – max.	Hézagtényező min. – átlag – max.
Arany-hegy–Üröm-hegy	4 – 10,0 – 14	0,6 – 1,27 – 2,4	0,56 – 0,65 – 0,76
Arany-hegy DK	6 – 9,6 – 13	0,8 – 1,25 – 1,6	0,63 – 0,73 – 0,83
Arany-hegy ÉNy	9 – 11,3 – 15	0,7 – 1,37 – 2,3	0,58 – 0,62 – 0,71
Péter-hegy DNy	6 – 12,2 – 14	0,7 – 1,21 – 1,8	0,63 – - 0,64

A homokliszt és iszap rétegek, melyekről leginkább feltételezhető lett volna a löszös szerkezet előfordulása, mindössze egyetlen ilyen adatot mutattak. A többi adat az egyes területeken egymáshoz meglehetősen közeli. Jellegzetes a konzisztencia index értékek nagy szórása: viszonylag kis víztartalom változásra ez az adat nagy különbségeket mutat.

Együtt tekintve az összesen négy makroporózus adatot, az látható, hogy ilyen csak az Arany-hegy–Üröm-hegy DNy-i oldalán és az Arany-hegy DK-i oldalán fordul elő egymástól meglehetősen nagy távolságban készült fúrásokban, löszös takarórétegről tehát nem lehet beszélni.

Sárga Kiscelli Agyag

	Plasztikus index min. – átlag – max.	Konzisztencia index min. – átlag – max.	Hézagtényező min. – átlag – max.
Arany-hegy–Üröm-hegy	17 – 28,5 – 39	0,8 – 1,12 – 1,4	0,49 – 0,68 – 0,88
Arany-hegy DK	23 – 29,7 – 35	0,9 – 1,14 – 1,4	0,61 – 0,68 – 0,85
Arany-hegy ÉNy	17 – 29,1 – 39	0,7 1,05 – 1,5	0,49 – 0,63 – 0,76
Péter-hegy DNy	19 – 22,9 – 29	1,0 – 1,18 – 1,4	0,50 – 0,53 – 0,62
(Budai agyagok	13 – 32,5 – 62	0,75– 1,17 – 1,75	0,25 – 0,66 – 1,15)

Az átlagos plasztikus index három adata az Arany-hegy térségében egymáshoz igen hasonló, a Péter-hegyen ezeknél lényegesen alacsonyabb, s valamennyi alacsonyabb, mint Buda nagy területein általában, vagyis a vizsgált területen soványabb a sárga Kiscelli Agyag. A konzisztencia index adatok az Arany-hegy első két sorában egymáshoz inkább közeliek, s ezekhez képest az Arany-hegy ÉK-i oldala minimum-, és átlag-értékében valamivel gyengébb, a Péter-hegy pedig jobb. A „budai" adatokhoz képest az átlagok az első két sorban kevéssel, az Arany-hegy ÉK-i oldalán több mint egy tizeddel alacsonyabbak, tehát kissé gyengébbek, míg a Péter-hegyen átlagosak. A hézagtényező adatokból az átlagokat tekintve az első két sor gyakorlatilag azonos, az Arany-hegy ÉK-i oldala kevéssel, a Péter-hegy jelentősebben tömörebb, ami kedvező.

Szürke Kiscelli Agyag

	Plasztikus index min. – átlag – max.	Konzisztencia index min. – átlag – max.	Hézagtényező min. – átlag – max.
Arany-hegy–Üröm-hegy	21 – 31,5 – 41	0,8 – 1,17 – 1,5	0,43 – 0,54 – 0,70
Arany-hegy DK	16 – 30,3 – 40	0,9 – 1,16 – 1,4	0,42 – 0,51 – 0,63
Arany-hegy ÉNy	21 – 28,1 - 41	0,8 – 1,08 – 1,3	0,37 – 0,48 – 0,63
Péter-hegy DNy	20 – 22,6 – 28	1,0 – 1,16 – 1,5	0,43 – 0,47 – 0,52
(Budai agyagok	13 – 29,1 – 52	0,85– 1,29 – 1,95	0,25 – 0,54 – 0,95)

Az átlagokat tekintve a plasztikus index adatok a jelentősen soványabb Péter-hegyiek kivételével átlag körüliek, a konzisztencia indexek átlag alattiak, az Arany-hegy ÉK-i oldalánál a leginkább, a hézagtényezők az első két sorban átlag körüliek, a második kettőben az átlagnál tömörebbet mutatnak.

Összefoglalva a talajfizikai jellemzők kiértékelését – a helyi anyagokat a rétegek állékonysága szempontjából – a budai tömegadatokhoz viszonyítva: a másodlagos fekvésű rétegek itt kedvezőbbek (alacsonyabb plaszticitásúak, közel azonos konzisztencia mellett a tömörség is nagyobb – a minimum értékek kivételével). A sárga Kiscelli Agyag is itt mutatkozik soványabbnak, ami kedvező eltérés, a konzisztencia index adatok a Péter-hegy kivételével kedvezőtlenebbek, a tömörségi adatok a budai tömeg adatokhoz viszonyítva részben kedvezőbbek, részben azokkal közel megegyeznek. A szürke Kiscelli Agyag plaszticitásának átlagos és maximális értéke a Péter-hegyen jóval alacsonyabb, a többi területen közel megegyezik a budai tömegadatokkal, konzisztenciája általában alacsonyabb, de a minimális adatokat illetően éppen a Péter-hegyen kedvezőbb, a tömörséget illetően fele részben átlag körüli, fele részben annál kedvezőbbek a vizsgált terület adatai.

Irodalom – References

BÁLDI T. 1983: Magyarországi oligocén és alsó-miocén formációk. – Akadémiai Kiadó, Bp. 293 p.

FODOR L., MAGYARI Á., FOGARASI A. & PALOTÁS K. 1994: Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben. A Budai-vonal új értelmezése. – *Földtani Közlöny* **124/2**, 129-305.

HORUSITZKY H. 1938: Budapest Dunajobbparti részének (Budának) hidrogeológiája. – *Hidrológiai Közlöny* **18**, 404 p.

KÉZDI Á. 1976: Talajmechanika – Példák és esettanulmányok. – Tankönyvkiadó, Bp. 271 p.

NÉMETH G. 1978: Matematikai statisztikai módszerek rézsűállékonysági vizsgálatokhoz. – *Mélyépítéstudományi Szemle* 28/6, 240–247.

PAÁL T. 1962: A Herman Ottó út és környékének csúszás-vizsgálata. – *Mélyépítéstudományi Szemle* **12/3**, 126–134.

PAÁL T. 1972: Pleisztocén talaj-fagy jelenségek hatása lejtők állékonyságára. – *Földtani Közlöny* **102/2**, 188–198.

PAÁL T. 1976: A budai agyagok mérnökgeológiai összehasonlítása. – *Földtani Közlöny* **106/3**, 229–256.

PAÁL T. 2001: Geológiai megfigyelések az EUROCENTER-Óbuda áruház építése kapcsán. – *Földtani Közlöny*, **131/3–4**, 569–579.

PAPP F. 1943: Budapest földtani felépítése alapozás szempontjából. – *Mérnöki Továbbképző Intézet* **18**, 64 p.

PÉCSI M. & SZILÁRD J. 1986: Budapest építésföldtani térképsorozata, Geomorfológiai térkép, MÁFI kiadvány

RÉTHÁTI L. 1985: Valószínűségelméleti megoldások a geotechnikában. – Akadémiai Kiadó, Bp. 242 p.

VENDL A. 1929: A talajvíz az óbudai suvadásos területen. – *Hidrológiai Közlöny* **9**, 60–74.

VENDL A. 1930: A kiscelli agyag mállása. – *Matematikai és Természettudományi Értesítő* **48**, 237–255.

VENDL A. 1932: Kiscelli agyag. – *Földtani Intézet Évkönyve* **29**, 93–152.

WEIN Gy. 1977: A Budai-hegység tektonikája. – MÁFI kiadványa, 76 p.

Kézirat beérkezett: 2002. 04. 18.

Földtani Közlöny 133/2, 263–270, (2003) Budapest

Stabilizotóp-geokémia és termometria: hogyan és mire?

Stable isotope geochemistry and thermometry: How to use and for what?

DEMÉNY Attila[1]

Tárgyszavak: stabil izotóp, termometria, módszertan
Keywords: stable isotope thermometry, methods

Abstract

Stable isotopic methods are being used more and more frequently in various fields of geological research in Hungary. This paper discusses the Hungarian terminology that should be used in publications in accordance with the international trends. One of the most important fields of stable isotope geochemistry involves palaeotemperature calculations. In this paper I also discuss the possible applications, with advantages and drawbacks that should be kept in mind during the observation of oxygen isotope thermometry.

Összefoglalás

A hazai analitikai háttér bővülésével és a nemzetközi kapcsolatépítés kiszélesedésével a stabilizotóp-geokémia egyre nagyobb mértékben hatja át a hazai geológiai és környezettudományi kutatást. Ezt jelzik a magyar kutatók hazai és nemzetközi folyóiratokban publikált, stabilizotóp-összetételekkel foglalkozó, illetve azokra hivatkozó közleményei, valamint a felhasználó tudományterületek számának növekedése. A jelen rövid publikációban a stabilizotóp-geokémia speciális fogalomhasználatának főbb jellemzőit, valamint az izotópos termometria alkalmazási lehetőségeit kívánom bemutatni. Az alkalmazási lehetőségek tárgyalása mellett a paleohőmérséklet-számítások főbb buktatóival is foglalkozom, a korrekt alkalmazásra történő figyelemfelhívás céljából.

Bevezetés

A modern műszeres analitika fejlődése új típusú adatokkal járulhat hozzá a geokémiai kutatásokhoz. Ugyanakkor minden elemzési módszernek megvan a maga bizonytalansága, amit az adatok értékelésekor figyelembe kell venni. A különleges technika gyakran sajátságos terminológiával és szóhasználattal is párosul, aminek figyelmen kívül hagyása gyengíti a megállapítások súlyát. Emellett bizonyos geokémiai rendszereknek sajátos jellegzetességeik vannak, amelyek az adatértelmezéskor speciális gondolkodásmódot igényelnek. Így például a radioaktív izotópok esetében a vizsgált rendszer időbeli fejlődése, a stabilis izotópok esetében az anyagi minőség és a különböző komponensek közötti izotópmegoszlás hőmérsékletfüggése a meghatározó tényező. A következőkben a stabilizotóp-geokémiai tanulmányokban használandó nevezéktanról és szóhasználatról, valamint az egyik legelterjedtebb alkalmazási terület, az oxigénizotópos hőmérsékletszámítás paleo- és geotermometriai alkalmazásának alapjairól, korlátairól és buktatóiról lesz szó.

[1]MTA Földtudományi Kutatóközpont, Geokémiai Kutatólaboratórium, H–1112 Budapest, Budaörsi út 45, e-mail: demeny@geochem.hu

A stabilizotóp-geokémia paleoklimatológiai hazai alkalmazásáról számos tanulmány jelent meg (pl. SZÖŐR et al. 1991; HERTELENDI et al. 1992; CSERNYI et al. 1995; VETŐ et al. 1997; BALOG et al. 1999; PÁLFY et al. 2001; DEÁK et al. 2002; SÜMEGI et al. 2002), ezek ismertetése azonban külön áttekintő jellegű tanulmányt igényel.

A stabilizotóp-geokémia tartalma

Egy adott elem izotópjai lehetnek radioaktívak, illetve stabilisak (pontosabban esetleges radioaktív bomlásukat a jelenlegi eszközeinkkel nem tudjuk kimutatni). Számos elemnek van stabilis izotópja, ilyen értelemben tehát a stabilizotóp-geokémia a periódusos rendszer jelentős hányadát felölelné. Ugyanakkor ha stabilizotóp-geokémiáról beszélünk, a hidrogén, szén, nitrogén, oxigén és kén izotóparányaira (D/H, $^{13}C/^{12}C$, $^{15}N/^{14}N$, $^{18}O/^{16}O$, $^{34}S/^{32}S$) gondolunk. Ennek oka több tényezőre vezethető vissza (lásd O'NEIL 1986).

1) Ezen elemek igen gyakoriak a természetben, minden geoszférában nagy mennyiségben vannak jelen.
2) Kémiai jellemzőiket tekintve hasonlóak egymáshoz:
   - gyakran több oxidációs állapotban fordulnak elő, ami a természetes vegyületek széles skáláját eredményezi,
   - erős kovalens kötéseket létesítenek molekuláikban, ami az egyes elemek különböző izotópjai közötti különbségeket hangsúlyozottá teszi.
3) Izotóparányaik meghatározása hasonló technikát, gázban történő tömegspektrométeres analízist kíván.
4) A ritka izotópok mennyisége hasonló eloszlást mutat a felsorolt elemek esetében. Ez alól kivételt képez a hidrogén, amiben a deutérium mennyisége (~100–200 ppm) több nagyságrenddel kisebb, mint a többi elem ritka izotópjáé (~0,1–5%). A hasonló eloszlás mellett fontos a megfelelő mennyiség is, ami a könnyű elemezhetőséget biztosítja. A D/H arány meghatározása csaknem egy nagyságrenddel pontatlanabb a többi elemnél.

Stabilizotóp-összetételi adatok

A könnyű elemek természetben előforduló stabilizotópos összetételének meghatározására a legelterjedtebb módszer a tömegspektrometria, (újabban az infravörös spektroszkópiai technika intenzív fejlesztése tapasztalható). Alfred NIER 1947-ben fejlesztette ki a jelenleg általánosan használatos kettős bemenetű, gázionforrású tömegspektrométert. A vizsgálandó anyagból kémiai módszerekkel CO_2, N_2, H_2, vagy SO_2 (esetleg SF_6) gázt fejlesztünk, majd a gázmintát a tömegspektrométerbe vezetve meghatározzuk benne az izotópok arányait. Mivel a vizsgálandó anyag izotópos összetétele a fellépő izotópszétválások, az ún. frakcionációk miatt a mérés folyamán is változik, ezért minden ismeretlen minta mérésekor referencia-anyagot (ismert összetételű anyag) is használunk. Ez a sztenderdizálás eljárása, amikor a mintán elvégzett műveletet egy jól meghatározott összetételű sztenderden is elvégezzük, majd az ismeretlen minta elem-

zéséből kapott adatokat a sztenderd minta elemzési adataihoz viszonyítjuk. Ezt fejezi ki a stabilizotóp-geokémiában kizárólagosan használt δ érték:

$$\delta = (R_{minta}/R_{sztenderd}-1)\cdot 1000,$$

ahol R_{minta} és $R_{sztenderd}$ a minta és a sztenderd izotóparányait jelenti. A kismértékű eltérések miatt a δ viszonyszám igen kicsi lenne, ezért a könnyebb kezelhetőség érdekében történik az 1000-rel való szorzás. Ennek jelölésére szolgál az adatok ‰-ként történő megadása, amely így nem koncentrációértéket jelent.

A sztenderd nemzetközileg meghatározott anyag. A hidrogén esetében az ún. Standard Mean Ocean Water (SMOW), a szén esetében a Pee Dee Belemnite (PDB), a nitrogén esetében a gyors légkörkeveredés miatt homogén összetételű levegő (AIR), az oxigén esetében a PDB és a SMOW, míg a kén esetében a Canyon Diablo Troilite (CDT) a viszonyítási alap. Ezen anyagok kiválasztása a stabilizotóp-geokémia hajnalán, az úttörő vizsgálatokat végző amerikai laboratóriumokban történt az 50-es és 60-as években. Az eredetileg kiválasztott anyagok azonban elfogytak, ezért újabb, az eredetivel megegyező összetételű, vagy azzal pontosan összemért sztenderdekről a bécsi székhelyű Nemzetközi Atomenergia Ügynökség gondoskodik. Ezért a jelenleg elfogadott – sőt egyes folyóiratok szerkesztőbizottsága által megkövetelt – nomenklatura szerint az adatokat a V-PDB, V-SMOW, és V-CDT sztenderdekhez viszonyítva kell megadni (a tiszta levegőről minden kutató maga gondoskodik). Részletesebb információkat COPLEN (1988) és COPLEN et al. (1983) munkáiban találhatnak az érdeklődők.

Követendő nevezéktan és a leggyakoribb hibák

A stabilizotóp-geokémia módszereinek egyre nagyobb mérvű alkalmazásával együtt jár, hogy az elemzési adatokat a nem kifejezetten stabilizotóp-geokémiával foglalkozó szakemberek is felhasználják. Ugyanakkor számos más analitikán alapuló ágazathoz hasonlóan erre a tudományterületre is speciális nevezéktan és szóhasználat jellemző, ami az elemzési adatok jellegéből és a stabilizotóp-összetételeket befolyásoló folyamatok jellemzőiből következik. A jelen közlemény egyik célja a nevezéktan és szóhasználat világos megfogalmazása, és az egységes formában történő alkalmazásra vonatkozó figyelemfelhívás.

A nemzetközi gyakorlat alapján a következő terminológiai követelményeket állíthatjuk fel. Az izotópösszetételeket a talán leggyakrabban idézett $\delta^{18}O$ értékkel fogom jelképezni. Az alábbi nevezéktani összefoglaló a hazai publikációkban általánosan észlelt hibákra is rámutat.

– A kapott összetételeket $\delta^{18}O$ értékben adjuk meg, az adatok mellett mindig szerepelnie kell az ‰ jelnek (pl. „a karbonát $\delta^{18}O$ értéke 15 ‰").

– A δ érték nem tévesztendő össze az izotóparányokkal és magukkal az izotópokkal, így a „$\delta^{18}O/\delta^{16}O$ arány" vagy „$\delta^{18}O$-izotóp" kifejezéseknek nincs értelme. Ugyanígy nincs „$\delta^{18}O$ arány", csak „izotóparány" vagy „$^{18}O/^{16}O$ arány". Miután nem abszolút arányokkal, hanem δ értékekkel dolgozunk, az „arányok" szövegben történő használata amúgy sem javasolt.

– Hasonló problémát jelez a „$\delta^{18}O$-tartalom" szóhasználat. Természetesen csak egy adott izotópra vonatkozó tartalomról (pl. „^{18}O-tartalom") beszélhetünk.

– „$\delta^{18}O$ összetétel" helyett „oxigénizotóp-összetétel", vagy „$\delta^{18}O$ érték" a helyes kifejezés.

– miután a megadott izotópösszetételi értékek mindig δ értékként szerepelnek, a δ jelölés nem hagyható el. Így tehát a „^{13}C-érték" vagy „^{18}O-érték" helytelen.

– a hagyomány alapján – még ha a kiejtés különbözik is – semmi esetre sem írunk δO^{18}-at $\delta^{18}O$ helyett.

– „nehéz $\delta^{18}O$ érték" helyett „nehéz izotópban dús" a helyes szóhasználat. Ugyanígy pongyola az „izotóposan dúsult" kifejezés, mindig meg kell adni, hogy mely izotópban dúsult az adott komponens (pl. „^{18}O-dús").

– a hidrogén az egyetlen elem, amelynek különböző izotópjai eltérő neveket kaptak (^{1}H: prócium, $^{2}H(=D)$: deutérium, ^{3}H: trícium. Miután azonban e három izotóp egyazon elemnek, a hidrogénnek különböző módosulatait jelenti, a „deutériumizotóp-összetétel" helytelen, a helyes megfogalmazás mindig a „hidrogénizotóp-összetétel".

A szóhasználati és nevezéktani problémával hazánkban nem állunk egyedül. Az érdeklődők a stabilizotópokkal foglalkozó ISOGEOCHEM internetes fórumon (helye a publikáció elkészültekor: http://geology.uvm.edu/geowww/isogeochem.html) is találhatnak erre vonatkozó eszmecseréket.

A fentiek mellett nem kevésbé fontos az analitikai módszertan megfelelő leírása. A publikációban az analitikai háttér fejezetében és az adatokat tartalmazó táblázatban rögzíteni kell, hogy milyen sztenderdhez viszonyítva adjuk meg az izotópösszetételeket. A felhasznált tömegspektrométer típusa, az alkalmazott módszer hivatkozásokkal megadott rövid, de szabatos leírása és a felhasznált sztenderdeken kapott eredmények ismertetése alapvető követelmény számos nemzetközi szaklapban. További fontos szempont a mérési pontosság figyelembe vétele az adatok kezelése során. Az elemzések minőségét a sztenderdeken kapott adatokon kívül a reprodukálhatóság is jellemezi. A nemzetközileg elfogadott mérési reprodukálhatóság kb. 0,1 ‰, amibe feltételenül bele kell érteni a feltárás hibáját is (azaz duplikátum mérésről van szó), tehát nem csak a tömegspektrométeres elemzés pontosságát kell figyelembe venni. Az adatok megbízhatóságát a fentiek együttesen adják meg. A 0,1 ‰-es pontosság alapján az adatokat egy tizedesre szükséges megadni. Az adatok megbízhatósága miatt az izotópösszetételek tárgyalásakor 0,5 ‰-nél kisebb változások nem tekinthetők szignifikánsnak.

Paleohőmérsékleti és geotermometriai számítások

A stabilizotóp-geokémia hajnalán Harold UREY és munkatársai elméleti megfontolások és a tengeri mészkövek oxigénizotóp-összetételének empirikus vizsgálata alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a karbonátok $\delta^{18}O$ értékei a képződéskor fennálló klimatikus őshőmérsékleti viszonyokat tükrözik (UREY 1947; MCCREA 1950; EPSTEIN et al. 1953). Később kísérleti úton O'NEIL és munkatársai (1969) meghatározták a különböző karbonátásványok és a velük egyensúlyban levő víz közötti izotópfrakcionáció hőmérsékletfüggését. A kémiai kiválással képződő karbonát oxigénizotóp-összetételét alapvetően három tényező

határozza meg: a karbonát ásványos és kémiai összetétele, a karbonáttal izotópegyensúlyban levő víz izotópösszetétele, valamint a kiválási hőmérséklet. Ebből következően az adott karbonát és a vele egyensúlyban levő víz izotópösszetételének ismeretében a képződési hőmérséklet meghatározhatóvá válik. Tengeri karbonátos üledékek esetén egy további hatás jelentkezik, nevezetesen a mészvázú szervezetek által kifejtett frakcionáció, amely eltéréseket hoz létre az egyes fajok vázainak izotópösszetételei között. Mindezek alapján alkalmazhatók a karbonátok $\delta^{18}O$ értékei az ún. paleohőmérséklet-számításokra. Ugyanakkor az oxigénizotópos paleohőmérséklet-számításoknak van egy nagy buktatója: a karbonáttal egyensúlyban levő víz izotópösszetételét ismerni kell. Ez történhet a víz direkt elemzésével (pl. felszíni fluidumokból kiváló karbonát vizsgálata esetén, amikor a víz is mintázható), folyadékzárványokba zárt víz hidrogénizotóp-összetételének meghatározásával, ami megadja az eredeti fluidum $\delta^{18}O$ értékét is (pl. SHEPPARD 1986-os összefoglaló munkáját), vagy analógiák alkalmazásával (mint pl. a tengervíz izotópösszetételi állandóságának feltételezése). Igen komoly probléma rejlik a tengervíz izotópösszetételének meghatározásában. Számos szerző szerint a tengervíz oxigénizotóp-összetétele nem változik jelentősen a földtörténet során, aminek oka az óceáni bazaltokkal történő kölcsönhatás puffer hatása (pl. MUEHLENBACHS 1986). Ugyanakkor a negyedidőszak során bizonyított a jégsapkák kialakulásának a tengervíz $\delta^{18}O$ értékét módosító hatása. A glaciális időszakokban a jégsapkák növekedése elvonja a könnyű izotópokat, ezáltal a tengervíz és a belőle kivált karbonát $\delta^{18}O$ értéke pozitív irányú eltolódást szenved (pl. EMILIANI 1978). A szakirodalomban fellelhető paleohőmérséklet-számítási egyenletek (pl. EPSTEIN et al. 1953, SHACKLETON & KENNETH 1975) alkalmazásával tehát csínján kell bánnunk. A számítások elvégzése előtt feltétlenül tisztázni kell a következő kritériumokat:

– A karbonát képződése egyensúlyi körülmények között ment-e végbe? Dinamikus, párolgó és keveredő fluidumokat tartalmazó rendszerben, illetve biogén folyamatokban ez kérdéses lehet.

– Az oxigénizotóp-frakcionáció hőmérsékletfüggése kellően ismert-e? A legjobb olyan egyenletet alkalmazni, ami a kísérleti, elméleti és empirikus megfigyelések összhangján alapul.

– Nem történt-e utólagos átalakulás (szelektív oldódás, beépülés, átkristályosodás stb.), ami a karbonát eredeti izotópösszetételét megváltoztathatja?

– Ismert-e kellő megbízhatósággal a karbonáttal egyensúlyban levő víz oxigénizotóp-összetétele? Az eddig felsorolt feltételek közül gyakran ez a legnehezebben teljesíthető, hiszen direkt elemzési lehetőségre a földtörténeti múltból származó anyagok esetében ritkán van lehetőség. A tengervíz egyes korokra jellemző összetételét jelenleg is vitatják (pl. LÉCUYER & ALLEMAND 1999; LONGINELLI et al. 2002). Bizonyítható tengervíz-összetétel hiányában az adatok értelmezését a paleohőmérséklet-számítás mellőzésével kell elvégeznünk, ami azonban így is fontos genetikai következtetések levonására ad lehetőséget (pl. HAAS & DEMÉNY 2002 publikációját a Dunántúli-középhegység Dachstein Mészkő és Fődolomit összleteinek dolomitosodási folyamatairól). Talán még nehezebb a felszín alatti fluidumok izotópösszetételének meghatározása. Ezen fluidumok több forrásból származhatnak (beszivárgott csapadékvíz, tengeri eredetű

pórusvíz, magmás víz, metamorf összletekből származó fluidum stb.), változatos izotópösszetételekkel (pl. HOEFS 1987 összefoglaló munkáját). Ebben az esetben indirekt módszert kell alkalmaznunk, mint például a fluidumzárványok vizének δD elemzését (pl. DEMÉNY et al. 1997a; CSOMA & MOLNÁR 1999; ÁRKAI et al. 2000), vagy a vízösszetételt kiküszöbölve az egymással egyensúlyban levő (azaz azonos fluidumból egyszerre kivált) ásványok közötti izotópfrakcionáció hőmérsékletfüggését kell felhasználnunk (pl. DEMÉNY et al. 1997b).

Ezen feltételek hiánya esetén a hőmérséklet-számítás hamis eredményeket adhat. A víz izotópösszetételi változásának hatását egy kis hőmérsékletű, felszín alatti rendszerben kivált kalcit elvi példájával szemléltethetjük. A példa kedvéért a kalcit $\delta^{18}O$ értékét válasszuk 20 ‰-nek (a V-SMOW-hoz viszonyítva), ami viszonylag gyakori értéknek tekinthető. A kiválást létrehozó víz származhat beszivárgott csapadékvízből. Ha ez a Kárpát-medencében jégkorszaki hideg klímán történt, akkor a víz $\delta^{18}O$ értéke kb. –12 ‰, ha jelenlegi klímán, akkor kb. –9 ‰. A képződési hőmérséklet számítására az O'NEIL et al. (1969) által meghatározott és a FREIDMAN & O'NEIL (1977) által korrigált összefüggést alkalmazzuk: $\Delta^{18}O[\approx\delta^{18}O(\text{kalcit})-\delta^{18}O(\text{víz})]=2{,}78\cdot10^6/T^2-2{,}89$. Az első esetben 9 °C, a második esetben 22 °C a kapott hőmérséklet. Ha a kalcit mélyből feláramló hidrotermás oldatból válik ki, a víz $\delta^{18}O$ értéke a fentieknél jóval pozitívabb lehet. A magmás víz átlagos oxigénizotóp-összetétele kb. 6–10 ‰, a nagy hőmérsékletű üledék-víz kölcsönhatáson átesett, valamint a metamorfózis során felszabaduló H_2O $\delta^{18}O$ értéke >15 ‰ is lehet (SHEPPARD 1986). 10 ‰, illetve 20 ‰ $\delta^{18}O$ értéket feltételezve a kalcit kiválási hőmérséklete 273 °C-nak, illetve 708 °C-nak adódna! Mint látható, a víz eredetének és így izotópösszetételének változása drasztikusan befolyásolja a kapott hőmérsékletadatokat. Jóllehet az oxigénizotópos termometria igen hasznos adatokat szolgáltathat a képződési körülmények meghatározásához, csak a megfelelő feltételek teljesülése mellett alkalmazható. Ugyanakkor a karbonátkiválást létrehozó víz izotópösszetételének pontos ismerete nélkül a $\delta^{18}O$ értékek rendszerbeli eltolódása felhasználható a kiválási hőmérséklet relatív változásának vizsgálatára. Erre FEKETE et al. (1999) cikkében láthatunk példát, akik a Csódi-hegy andezitjében képződött kalcit genetikáját és képződési körülményeit határozták meg.

A fenti eszmefuttatásnak egy másik aspektusát is meg kell említsem. A víz izotópösszetételével szemben a képződési hőmérséklet gyakran nagyobb biztonsággal határozható meg. Független módszerek egész sora adhat adatot a kiválás hőmérsékleti körülményeire (ásványstabilitási feltételek, kémiai egyensúlyok, fluidumzárvány-vizsgálatok stb.). A fenti elveknek megfelelően a karbonát mért összetételéből és a képződési hőmérsékletből kiszámítható a víz $\delta^{18}O$ értéke. Ennek viszont genetikai információtartalma lehet, hiszen a fluidumok eredetére következtethetünk. Ezen alkalmazási módra láthatunk példákat DEMÉNY et al. (1997a), CSOMA & MOLNÁR (1999), valamint ÁRKAI et al. (2000) publikációiban, amelyek különböző eredetű kalciterek kiválását létrehozó oldatok eredetére nyújtanak információt.

A fentiek azt mutatják, hogy a stabilizotópos vizsgálatok nagyon fontos genetikai információt nyújthatnak, de az adatok nem megfelelő körültekintéssel végzett értelmezése téves következtetésekhez vezethet.

Köszönetnyilvánítás

A közlemény lektorálását SZÖŐR Gyula professzor és dr. SZABÓ Csaba végezte, hasznos tanácsaikért köszönettel tartozom.

Irodalom – References

ÁRKAI, P., DEMÉNY, A., FÓRIZS, I., NAGY, G., BALOGH, K. & MÁTHÉ, Z. 2000: Compositions, diagenetic and post-diagenetic alterations of a possible radioactive waste repository site: the Boda Albitic Claystone Formation, southern Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **43**, 351–378.

BALOG, A., READ, L. F. & HAAS, J. 1999: Climate-controlled early dolomite, late Triassic cyclic platform carbonates, Hungary. – *J. Sediment. Res.* **69**, 267–282.

COPLEN, T. B., KENDALL, C. & HOPPLE, J. 1983: Comparison of stable isotope reference samples. – *Nature* **302**, 236–238.

COPLEN, T. B. 1988: Normalization of oxygen and hydrogen isotope data. – *Chem. Geol. (Isot. Geosci. Sect.)* 72, 293–297.

CSERNYI, T., HERTELENDI, E. & TARJÁN, S. 1995: Results of isotope-geochemical studies in sedimentological and environmental geologic investigations of Lake Balaton. – *Acta Geologica Hungarica* 38, 355–376.

CSOMA A. & MOLNÁR F. 1999: A komlóskai karbonáttelér genetikája ásványtani, folyadékzárvány és stabilizotópos vizsgálatok alapján. – *Földtani Közlöny* **129**, 41–60.

DEÁK, F., FÖLDVÁRI, M. & MINDSZENTY, A. 2002: A new tool to detect exposure surfaces in shallow water carbonate depositional environments. – *Acta Geologica Hungarica* **45**, 301–317 .

DEMÉNY, A., GATTER, I. & KÁZMÉR, M. 1997a: The genesis of Mesozoic red calcite dikes of the Transdanubian Range (Hungary): fluid inclusion thermometry and stable isotope compositions. – *Geologica Carpathica* **48**, 1–9.

DEMÉNY, A., SHARP, Z. D. & PFEIFER, H.-R. 1997b: Mg-metasomatism and formation conditions of Mg-chlorite-muscovite-quartzphyllites (leucophyllites) of the Eastern Alps (W. Hungary) and their relations to Alpine whiteschists. – *Contrib. Mineral. Petrol.* **128**, 247–260.

EMILIANI, C. 1978: The cause of the ice ages. – *Earth Planet. Sci. Lett.* **37**, 349–354.

EPSTEIN, S., BUCHSBAUM, H. A., LOWENSTAM, H. A. & UREY, H. C. 1953: Revised carbonate-water isotopic temperature scale. – *Bull. Geol. Soc. Am.* **64**, 1315–1326.

FEKETE J., WEISZBURG T. & GATTER I. 1999: A Csódi-hegy kalcitja. – *Topographia Mineralogica Hungariae* **6**, 161–177.

FRIEDMAN, I. & O'NEIL, J. R. 1977: Compilation of stable isotope fractionation factors of geochemical interest. – In: Data of Geochemistry 6th, Geol. Surv. Prof. Paper 440–KK.

HAAS, J. & DEMÉNY, A. 2002: Early dolomitization of Late Triassic platform carbonates in the Transdanubian Range (Hungary). – *Sedimentary Geology* 151, 225–242.

HERTELENDI, E., SÜMEGI, P. & SZÖŐR, Gy. 1992: Geochronologic and paleoclimatic characterization of Quaternary sediments in the Great Hungarian Plain. – *Radiocarbon* 34, 833–839.

HOEFS, J. 1987: Stable isotope geochemistry. – Springer–Verlag p. 241.

LÉCUYER, C. & ALLEMAND, P. 1999: Modelling of the oxygen isotope evolution of seawater: implications for the climate interpretation of the $\delta^{18}O$ of marine sediments. – *Geochim. Cosmochim. Acta* **63**, 351–361.

LONGINELLI, A., IACUMIN, P. & RAMIGNI, M. 2002: $\delta^{18}O$ of carbonate, quartz and phosphate from belemnite guards: implications for the isotopic record of old fossils and the isotopic composition of ancient seawater. – *Earth Planet. Sci. Lett.* **203**, 445–459.

MCCREA, J. M. 1950: On the isotopic chemistry of carbonates and a paleotemperature scale. – *J. Chem. Phys.* **18**, 849–857.

MUEHLENBACHS, K., 1986: Alteration of the oceanic crust and the ^{18}O history of seawater. – In: VALLEY, J. W., TAYLOR, H. P. JR. & O'NEIL, J. R. (Eds): Stable isotopes in high temperature geological processes. – *Reviews in Mineralogy, Mineralogical Society of America* **16**, 425–444.

O'Neil, J. R. 1986: Theoretical and experimental aspects of isotopic fractionation. – In: Valley, J.W., Taylor, H. P. JR. & O'Neil, J. R. (Eds): Stable isotopes in high temperature geological processes. – *Reviews in Mineralogy, Mineralogical Society of America* **16**, 1–40.

O'Neil, J. R., Clayton, R. N. & Mayeda, T. K. 1969: Oxygen isotope fractionation in divalent metal carbonates. – *J. Chem. Phys.* **51**, 5547 5558.

Pálfy, J., Demény, A., Haas, J., Hetényi, M., Orchard, M. & Vető, I. 2001: Carbon isotope anomaly and other geochemical changes at the Triassic–Jurassic boundary from a marine section in Hungary. – *Geology* **29**, 1047–1050.

Shackleton, N. J. & Kenneth, J. P. 1975: Paleotemperature history of the Cenozoic and the initiation of the Antarctic glaciation: Oxygen and carbon isotope analysis in DSDP sites 277, 279 and 281. – In: Kenneth, J. P. & Houtz, R. E. (Eds): Initial reports of the Deep-Sea Drilling Project, 24, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 743–755.

Sheppard, S. M. F. 1986: Characterization and isotopic variations in natural waters. – In: Valley, J. W., Taylor, H. P. JR. & O'Neil, J. R. (Eds): Stable isotopes in high temperature geological processes. – *Reviews in Mineralogy, Mineralogical Society of America* **16**, 165–183.

Sümegi P., Krolopp E. & Rudner E. 2002: Negyedidőszak végi őskörnyezeti változások a Kárpát-medencében térben és időben. – *Földtani Közlöny* **132/különszám**, 5–22.

Szöőr, Gy., Sümegi, P. & Hertelendi, E. 1991: Malacological and isotope geochemical methods for tracing upper Quaternary climatic changes. – In: Pécsi, M. & Schweitzer, F. (Eds.), Quaternary environment in Hungary. Studies in Geography in Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest, 61–73.

Urey, H. C. 1947: The thermodynamic properties of isotopic substances. – *J. Chem. Soc.* **1947**, 562–581.

Vető, I., Demény, A., Hertelendi, E. & Hetényi, M. 1997: Primary productivity in the Toarcian Tethys – A novel approach based on TOC, reduced sulphur and manganese contents. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **132**, 355–371.

Kézirat beérkezett: 2002. 10. 30.

Földtani Közlöny 133/2, 271–285, (2003) Budapest

Építők figyelmébe

Roncskarszt térszínre progradáló eocén törmelékkúp Budakeszin

(Az Országos Orvosi Rehabilitációs Központ bővítéséhez kiásott munkagödör feltárásai)

Eocene alluvial fan prograding over a highly dissected palaeokarst surface built up by Upper Triassic dolomites. New details on the early Palaeogene evolution of the Buda-Hills

KÓSA Gábor[1] – MINDSZENTY Andrea[1] – MOHAI Rita[1]

(5 ábra, 8 fotó)

Tárgyszavak: eocén, Budai-hegység, alluviális törmelékkúp, szinszediment tektonika, paleohidrológia, andezit-kavicsok

Keywords: Eocene, Buda Hills, alluvial fan, synsedimentary tectonics, palaeohydrology, andesite pebbles

Abstract

Construction-related large-scale groundworks recently exposed the eroded Triassic basement and its Tertiary cover in the outskirts of the village of Budakeszi. Bauxitic clay fills the pockets of the dissected karst terrain and forms a thin veneer above the erosional surface. The bauxite-filled uneven karst topography is unconformably overlain by a clastic sedimentary complex consisting of sand and gravel-size clasts embedded in a reddish clayey/silty matrix. Gravel occurs as thinner or thicker intercalations interbedded within the finer, vaguely stratified, sandy-silty matrix. Pebbles are rounded to subrounded, poorly sorted and of variegated composition. Along with clearly locally derived angular dolomite, chert/flint and marl clasts, well-rounded large pebbles of andesitic character are also relatively common, and – as a rarity – 20 cm diameter subrounded pebble of a biotite-rich lamprophyre was also recovered from among the clasts. Thickness of the gravel layers increases upwards reflecting the overall coarsening upwards character of the clastic sedimentary suite.

It is suggested that the red sandy-clayey conglomerate complex was deposited in late Middle-Eocene times on an alluvial fan derived from a laterally adjoining uplifted area built up partly by Mesozoic carbonates covered by a red ferrallitic weathering crust, and partly by a volcanic/subvolcanic suite of andesitic composition intruded into (or perhaps also covering) the Mesozoic basement. Uplift and subsequent subsidence could have been related to the foreland type flexural deformation of the area of the Hungarian Palaeogene Basins as suggested by TARI et al. 1993, and/or to late Middle-Eocene thrusting along the Buda Line as put forward by FODOR et al. 1992.

The permeability contrast between the clastic complex and the underlying dolomite, as well as between the conglomerates and the finer, sandy-silty layers is marked by a characteristic bleaching. Iron was obviously leached on interaction with low-Eh subsurface fluids. Such fluid circulation might have been generated either (a) by the hydrological change associated with the Eocene transgression or (b) telogenetically, when, from late Tertiary to Pleistocene times, the Buda Hills became extensively affected by hot springs activity (see MÜLLER 1989). Laboratory studies to verify or deny the above hypotheses are in progress.

[1]ELTE Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

Összefoglalás

A Budakeszi határában kiásott nagyméretű alapozógödör többezer m² felületen, átlagosan 5 m mélységig tárta fel a triász alaphegységet és az annak karsztos felszínére települő harmadidőszaki (késői középső-eocén) fedőrétegeket. Az egyenetlen karszttérszín mélyedéseit bauxitos agyag tölti ki, melyre eróziós diszkordanciával, homokos-kőzetlisztes betelepülésekkel tagolt, uralkodóan durvatörmelékből álló, mátrixvázú konglomerátum következik. A törmelék rosszul osztályozott, gyengén koptatott kavicsainak anyaga főként andezit, kisebb részben dolomit, dolomárga, tűzkő és biotitos lamprofír. A durva törmelék aránya felfelé növekszik. A mátrix, valamint a közbetelepült, finomabb szemcsés padok bauxitos-agyagos, kőzetlisztes-, homokos összetételűek.

A törmelék összetételét és a képződmény üledékjellegeit legegyszerűbben egy alluviális törmelékkúpon való felhalmozódással lehetne magyarázni. Ez, a középső-eocén folyamán, a tágabb környezetben jelentős topográfiai különbségek meglétét feltételezi. A kiemelt térszínt, a detritális anyag tanúsága szerint, vörös, ferrallitos mállási kéreg borította, s felépítésében, a mezozoos karbonátos kőzetek mellett, jelentős szerepet játszottak andezites összetételű vulkáni/szubvulkáni képződmények is. A törmelékfelhalmozódáshoz vezető kiemelkedés és az azt követő lefedődés magyarázatául két hipotézis kínálkozik: (i) TARI et al. (1993) a paleogén medencék területén egyszerű flexurális deformációt feltételez, míg (ii) FODOR et al. (1992) a Buda vonal mentén zajló (ún. „vak") feltolódáshoz kapcsolja a domborzatalakulást.

A törmelékes összlet és a fekü, erősen porlódó dolomit határán, a hazai bauxittelepekből jól ismert redox-elváltozáshoz hasonló fakó, vastalanodott, zóna figyelhető meg, s ugyanilyen elváltozás kíséri a törmelékes összleten belül a durvább és finomabb rétegek határfelületét is. A mindkét esetben nyilvánvaló permeabilitás-kontraszthoz kapcsolódó redox-jelenséget az üledékeknek a felszínalatti vízzel a telített zónában végbement kölcsönhatásával lehet magyarázni. Hogy a kölcsönhatás már az eocén transzgresszió idején bekövetkezett, vagy későbbi telogenetikus folyamatok eredménye, azt a rendelkezésre álló adatok alapján egyelőre nem lehet eldönteni.

Bevezetés

A Budapest XII. (Budakeszi) Szanatórium utcai létesítmény Vadaspark felé elnyúló területén épületalapozási céllal kiásott, többezer m² össz-alapterületű, átlagosan 5 m mély alapozó-gödrök rétegsorára a talajmechanikus tervező geológus, SZÖRÉNYI Júlia (Bohn Mélyépítő Kft) hívta fel figyelmünket (*1. ábra, 1. fotó*). A megnyitott rétegsor egyrészt lényegében igazolta a korábbi szerzők által ennél kisebb és sokkal gyengébb minőségű feltárások (útbevágások, felhagyott kőfejtők) alapján rekonstruált földtani képet, másrészt számos, ezúttal három dimenzióban megvizsgálható részlet révén bővítette a Budai-hegység eocén fejlődéstörténetére vonatkozó ismereteinket.

Korábbi kutatások

A területtel foglalkozó szakirodalomból – a teljesség igénye nélkül – ehelyütt SCHAFARZIK & VENDL 1929; SCHRÉTER et al. 1958; WÉBER 1962, SCHAFARZIK et al. 1964; WEIN 1970, 1977; FODOR & KÁZMÉR 1989; NÁDOR 1991; MAGYARI 1996; FODOR et al. 1992; TARI et al. 1993; TARI 1996 és KÁZMÉR et al. 2002 munkáit emeljük ki.

Ezekből egy a felső-triász Fődolomit karsztos térszínére üledékhézaggal települő, bauxitos-agyag, bauxitos mátrixú durva konglomerátum, majd erre települő miliolinás márga és mészkő tagokból álló rétegsor képe bontakozik ki. Az idézett szerzők észlelték a konglomerátum kavicsai között a vulkáni anyagot

s felhívták a figyelmet arra, hogy a törmelékes sorozatot homokos-tufás betelepülések tagolják. Az összlet középső-eocén korát KECSKEMÉTINÉ Mollusca meghatározásai bizonyították (KECSKEMÉTINÉ, in: WEIN 1970).

1. ábra. A Budakeszi Rehabilitációs Központ bővítési területének térképvázlata (a számok az egyes objektumok részleteiről készült fényképfelvételek helyét jelölik)

Fig. 1 Locality map of the groundworks of the Budakeszi Rehabilitation Center (numbers show the location of the photographs)

1. fotó. Az építési terület 2001. februári állapota

Photo 1 Groundwork in progress, in February 2001

A korábbi véleményeket saját megfigyeléseivel kiegészítve WEIN 1977-ben a fenti rétegsort értelmezve kimondta, hogy a Budai-hegységben „a középső eocén transzgressziót megelőzően erős lepusztulási időszakot kell feltételeznünk, amikor a „bauxitok áthalmozódása és durva terresztrikum" lerakódása folyt. „A transzgreszió Zugliget-Hűvösvölgy vonaláig hatolt előre..." A hegységet a tenger a késő-eocénben teljesen elöntötte. A kiemelkedéssel és erózióval járó szárazulati esemény, ill. az azt követő süllyedés és transzgresszió okaként WEIN az „illiri szinorogén fázist", ill. a paleogén szubdukciós vulkáni ív fejlődésével kapcsolatos mozgásokat jelöli meg (WEIN 1977).

FODOR & KÁZMÉR (1989) a KÁZMÉR által 1984-ben felvetett, a Dunántúli-középhegységi egység kontinentális méretű kiszökését feltételező elmélet alapján, a kiszökést bevezető oldaleltolódásos mozgásokra vezetik vissza a fejlődéstörténet középső–késő-eocén eseményeit. FODOR (1992) és FODOR et al. (1992) a terület középső–késő-eocén szerkezetalakulását egyértelműen kompresszióhoz, feltolódásokhoz köti, konkrétan a BÁLDI & NAGYMAROSY (1976) által definiált Budai-vonalat[1] a felszínig nem felharapódzott „vak-feltolódás" nyomán kialakult topográfiaként értelmezi.

TARI et al. (1993), ill. TARI (1994), a korábbi szerzők adatait átértékelve, a paleogén szerkezetalakulást ívmögötti flexurális medence fejlődéseként magyarázza.. Ebben a felfogásban a paleogén medencék területének korai története kezdetben egyszerű flexurális előtérkiemelkedés majd a deformáció előrehaladtával megjelenő szinszediment feltolódások s az ezek révén kialakuló domborzat fejlődéseként értelmezhető.

A munkaterületen végzett újabb megfigyelések

A munkagödör állapotát 2001. február és 2002 márciusa között kísértük figyelemmel. A feltárásról fotódokumentációt és földtani szelvényeket készítettünk, a fontosabb képződményeket begyűjtöttük, a minták részletes anyagvizsgálata folyamatban van.

A feltárt rétegsort és annak laterális összefüggéseit a *1–7. fotók*, valamint az *1–3. ábrá*k és szelvény mutatják be.

A terepi észlelések alapján kirajzolódó kép porlódó triász dolomitból álló erősen lepusztult, egyenetlen karszttérszínt mutat (*2. fotó*). A karsztformák amplitúdója néhány m. Az unduláló karszttérszín lefelé elkeskenyedő max. 2–2,5 m mélységű „töbör-nyúlványait", valamint a helyenként észlelhető, csaknem izometrikus keresztmetszetű egykori karsztos járatokat (barlangokat) homogén, vörös, pelitomorf bauxitos agyag tölti ki (*3. fotó*). A vörösagyag/dolomit határfelület mentén többszörös redoxváltozásokat tükröző, változó vastagságú, sötétvörös-lila-sárga zónákba rendeződő elszíneződés (hematitos-goethites- dolomitporos agyag) látható. A karsztos mélyedések orientációja a jelenlegi térszínhez képest mintegy 30°-kal Ny felé dől (*4–5. fotó*). A bauxitos agyagfoszlányokra eróziós felszínnel, 20–24°-kal DK felé dőlő, vörös agyagos-kőzetlisztes mátrixú, homokkő/konglomerátum rétegek váltakozásával jellemzett törmelékes összlet települ (*2. ábra*). Az összlet ~40 cm vastag sárgás színű, szórtan apró gömbszemcsés, kőzetlisztes agyaggal indul, amely szöveti

2. *fotó.* A felső-triász dolomit egyenetlen karsztos felszíne a rátelepülő vörös törmelékes összlettel
Photo 2 The uneven karstic surface of the Upper Triassic dolomite overlain by red-coloured clastic sequence

3. *fotó.* Körkörös keresztmetszetű egykori karsztjárat (a kép közepén), melyet teljesen kitölt a vörös, bauxitos agyag
Photo 3 Circular cross-section of an ancient karst channel perfectly filled by red, bauxitic clay (in the middle of the picture)

4. fotó. Bauxitos agyaggal kitöltött, fakó redox udvarral körülvett, karsztos töbörnyúlványok, melyekre eróziós felszínnel (ld. fehér vonal) települ a konglomerátum összlet. Az egykori karsztfelszín többszörös kibillenését jól jelzi, hogy a töbörnyúlványok tengelye a jelenlegi térszínre állítható merőlegeshez képest, mintegy 45°-os, az eróziós felszínre állítható merőlegeshez képest pedig mintegy 30°–os szöggel hajlanak

Photo 4 Root-zone of karstic sinkholes hosted by Upper Triassic dolomite and filled by bauxitic clay. The contact between bauxite and the host dolomite is marked by a pale redox halo. Above an erosional surface (white line) it is followed by conglomerate. Multiple tilting of the once quasi- horizontal karst surface is evident from the attitude of the axis of the sinkholes

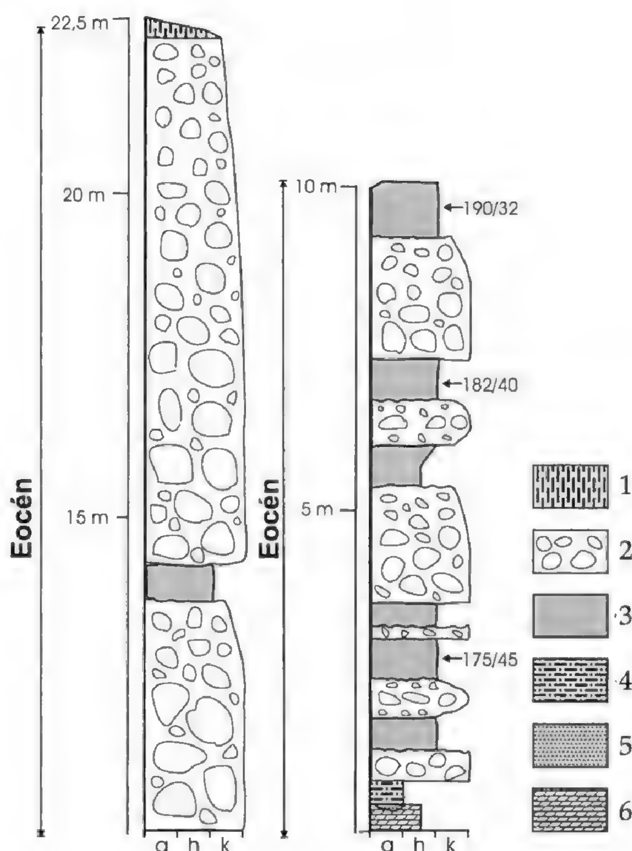
5. fotó. A 4. fotón látható kép részlete a dolomit-felszín és a bauxitos agyag határa mentén kialakult, vasmobilizációt és újra-kicsapódást eredményező redox-jelenségekkel.

Photo 5 Redox-halo with iron-poor and iron-rich zones along the contact between bauxite and dolomite, supposedly resulted by interaction with oxygen-depleted pore-waters (detail of Photo 4)

2. *ábra.* **A bauxitos karszttérszínre progradáló alluviális törmelékkúp** távlati képe és vonalrajza (Jelmagyarázat a *3. ábránál*)

Fig. 2 General view and line-drawing of the Budakeszi conglomerate-sandstone succession supposed to have been deposited as an alluvial fan. Note the thickening and coarsening upward nature of the conglomerate beds (for symbols, see Fig. 3)

jellegei alapján (apró gyökérnyomok, pedoreliktum szemcsék) áthalmozott talajként értelmezhető. Erre tufitos-homokos-kőzetlisztes réteg majd, belső eróziós felszínnel, az első 40–50 cm vastag durva konglomerátum pad következik. Az összlet felfelé egyre gyakoribb és vastagabb, mátrixvázú konglomerátum padokat tartalmaz, amelyeket homokosabb, vörösagyagos szakaszok választanak el egymástól (3. *ábra*). A konglomerátum rétegek alsó határa mindig éles (eróziós), felfelé fokozatosan finomodva végződnek a rákövetkező homokos réteg felé. A padok alja mindenütt szemcsevázú, felfelé a fokozatos finomodás egyben a szövet átmenetében is megnyilvánul: a padok felső szakasza mindenütt mátrixvázú. Határozott szemcseorientáció, v. zsindelyszerkezet a padok belsejében a feltárás adta metszetben nem észlelhető, a padok felső, fölfelé finomodó szakszain azonban a kavicsok többnyire hossztengelyükkel a rétegdőlés irányával párhuzamosan rendeződnek.



3. *ábra.* Az alluviális törmelékkúp litológiai szelvénye. 1–5 (E_2): 1. lösz (Q), 2. konglomerátum, 3. vörösbarna agyagos-kőzetlisztes homokkő, 4. sárga kőzetlisztes agyag, 5. bauxitos agyag, 6. dolomit (T_3)

Fig. 3 Lithological column of the alluvial fan succession. 1–5 E_2: 1 loess (Q), 2 conglomerate, 3 red-russett, argillaceous, silty sandstone, 4 yellow silty clay, 5 bauxitic clay, 6 dolomite T_3,

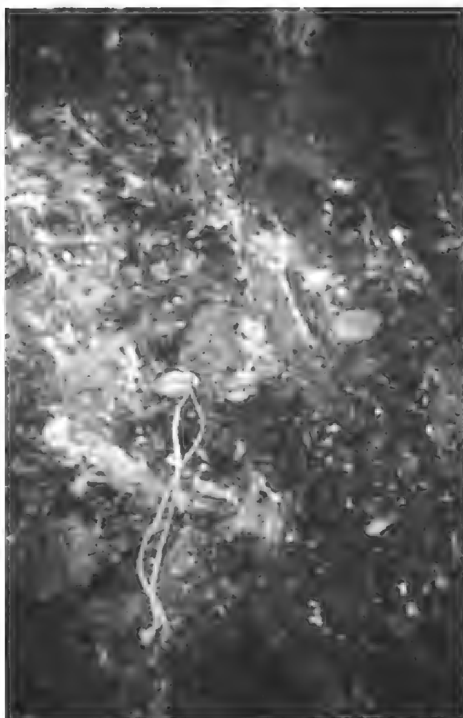
6. fotó. Egyenetlen karsztfelszínre települő konglomerátumpadok a munkagödör DNy-i sarkában. A dolomitfelszínen és a konglomerátumösszlet réteglapjai mentén jól látható a vastalanodás (kifehéredett sávok) melyet feltevésünk szerint reduktív, felszínalatti vizekkel való kölcsönhatás eredményezhetett.

Photo 6 Conglomerate beds overlying the uneven karstic dolomite surface in the SW corner of the pit. Along bedding planes and also along the bedrock contact the conspicuous white zones are identical to the redox halo shown by Figs 4 and 5, indicating that the whole clastic complex, including its bedrock was exposed to the effect of oxygen-depleted pore waters and that the interaction was most intense along bedding planes (preferred routes for fluid circulation) separating sediments of contrasting permeabilities (silty sand/conglomerate, sand/dolomite, etc.)

A konglomerátum-betelepülések alsó határán, a permeabilitás-kontrasztot jelentő agyag/homok érintkezési felületet mindenütt feltűnő, fakó redox-elváltozás kíséri, mely megjelenésében hasonló a fekü dolomit és a bauxitos agyag, ill. a vörös törmelékes összlet határán észlelt redox-zónához (*6. fotó*).

A konglomerátum kavicsai rosszul osztályozottak, jól, ill. közepesen koptatottak, rosszul kerekítettek. Szemcseméret: 0,5 cm – 10–12 cm, szórványosan akár gyerekfej nagyságú darabokkal. A kavicsanyag részben helyi anyagú: dolomit, márga, szórványosan tűzkő, valamint különféle színű, szövetű és mállottsági fokú intermedier vulkanit (*7. fotó*). Általában ez utóbbiak képviselik a durvább szemcseméretet. A munkagödör ÉNy-i falában néhány csillámdús, durvakristályos, mafikus kőzetből származó törmelékdarab is előkerült. Ezek az előzetes anyagvizsgálat szerint uralkodóan biotitból állnak, litológiai analógia alapján a WÉBER (1989), ill. KUBOVICS et al. (1989) átal a tágabb környezetből biotititként leírt, felső-kréta–paleogénnek tartott lamprofiros telérkőzetekkel azonosíthatók (WÉBER 2002).

A vörös törmelékes összletre, a munkagödör DK-i csücskében, mintegy 1,5 m vastag, a dombtető felé kiékelődő foszlányként, áthalmozott löszös lejtőtörmelék, másutt jelenkori talaj települ.



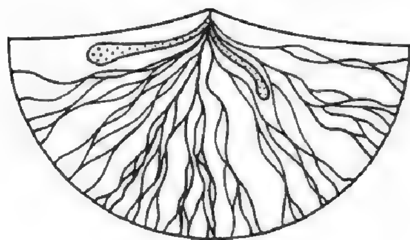
7. fotó. Dolomit (fehér), márga (világosszürke) és andezit (sötétszürke) kavicsok a mátrixvázú konglomerátumban

Photo 7 Pebbles of the matrix supported conglomerate: white – dolomite, light grey – marl, dark grey – andesite

Értelmezés

A vörös törmelékes összlet üledékjellegei (egészében felfelé durvuló, váltakozva kavicsos és agyagos-homokos rétegekből álló összetétel; a kavicsos rétegek kaotikus, mátrixvázú szerkezete, a kavicsanyag osztályozatlansága; koptatottság/kerekítettség szempontjából egyaránt vegyes, homok, kavics és görgetegméretű szemcsék jelenléte; belső rétegzettség, gradáció csaknem teljes hiánya) az üledékképződés környezeteként egy szárazulati (alluviális) törmelékkúp feltételezését engedi meg.

Az alluviális törmelékkúpok 10–500 m től akár több 10 km-ig terjedő átmérőjű, kúp-, vagy legyező alakú törmelék felhalmozódások. Jellemzőiket az alábbiakban, röviden BALOGH 1991 és MIALL 1996 alapján foglaljuk össze. Felszínükön sugárirányban szétfutó medrek alakulnak ki (*4. ábra*) A kúp morfológiáját a medrekben mozgó hordalék lerakódási helyének állandó változása, eltolódása eredményezi. A szállítási mechanizmus víz-, törmelék- és/vagy iszapfolyás. Egyenletes csapadék eloszlású klímán a vízfolyások dominálnak, az eredmény: jól osztályozott kavics és homok lerakódása. Szemiarid területeken a törmelék- és iszapfolyás az uralkodó. Ezekből rosszul osztályozott, gyakran kaotikus szerkezetű kavicsos homok, az iszapárakból kaotikus szerkezetű, jelentős finom törmeléket is tartalmazó, mátrixvázú üledék rakódik le. A kúp csúcsát és középső zónáját egymástól elválasztó metszésvonal magasságában gyakori hogy az üledék egyetlen ferdén rétegzett sorozatot képező, oldalirányban összefüggő kavicsösszletként jelenik meg. A kúpok progradációja általában a durva törmelékanyag mennyiségének felfelé való növekedésével jár. A progradáció, a sugárirányú csatornák üledékszállító kapacitásának függvényében, a kúppaláston ide-oda



4. ábra. Alluviális törmelékkúp és vízhálózata felülnézetben (DECELLES et al. 1991 nyomán In: MIALL 1996). A pontozott területek törmelékfolyást jelentenek

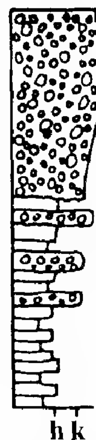
Fig. 4 Geomorphology of an ideal alluvial fan (after DECELLES 1991). Dotted tongues represent debris flows close to the apex of the fan

vándorló „lebenyek" lerakódása révén valósul meg. A fosszilis alluviális törmelékkúpok szedimentológiai jellemvonások alapján való azonosítását nehezíti, hogy rétegsoraik nagyon hasonlóak lehetnek a kavicsos medrű fonatos folyók rétegsoraihoz, s ilyenkor az azonosításban csak a üledékek geometriájának (kúp alak, sugárirányú medrek stb.) ismerete jelenthet segítséget.

A budakeszi rétegsor esetében ez utóbbitól értelemszerűen el kellett tekintenünk, hiszen a munkagödör, bár igen sok részlet tanulmányozására adott lehetőséget, méreteinél fogva éppen a nagy összefüggések feltárásával maradt adósunk. Nem javítja az esélyeket az a körülmény sem, hogy a képződménynek a Budai-hegység területén nincs érdemi feltárása. Mivel azonban a Budakeszin megismert képződmény mind litológiai jellegeit, mind pedig a különböző litológiájú rétegtagok egymásutánját tekintve feltűnő hasonlatosságot mutat az irodalomból ismert alluviális törmelékkúpok üledékeivel (pl. a GLOPPEN & STEEL 1981 által Norvégiából leírt devon alluviális törmelékkúpok üledékeivel, vagy a MIALL 1970 által a Prince of Wales szigetről, Kanadából leírt, ugyancsak devon alluviális törmelékkúp üledékeinek minősített konglomerátumokkal), véleményünk szerint a törmelékkúp, mint üledékképződési környezet feltételezése megkockáztatható (vö. 5. *ábra*)

A törmelékkúp, a rétegdőlésekből következtethetően, a jelenlegi NyÉNy felől progradálhatott az előterében lévő, bauxitos agyaggal kitöltött roncskarszt térszínre. Az eredeti irányokat természetesen csak részletes szerkezetföldtani és paleomágneses elemzést követően lehetne rekonstruálni. A kavicsanyag és a mátrix összetétele [dolomit, dolomárga, tűzkő és nagy méretű, változatos mállottsági fokú vulkanitkavics, biotitos telérkőzet kavicsai, valamint vörös, kaolinites agyagos-homokos, tufás(?) mátrix], lepusztulási háttérként vulkáni telérekkel áttört, dunántúli-középhegységi típusú mezozoos karbonátos alépítményt, erre települő, vagy ezzel tektonikus kontaktusban, laterálisan érintkező vulkáni-szubvulkáni felépítményt és a (mindkét) térszín jelentős részét lepelként borító mállási takarót jelez. Ahhoz, hogy erről a területről az észlelt szemcseméretű és vastagságú üledéksorozat lehordódhasson, és a leírt, törmelékkúpnak valószínűsített képződményt létrehozhassa, kétségkívül arra volt szükség, hogy földtanilag viszonylag rövid idő alatt jelentős reliefkülönbségek álljanak elő. Ilyen események hátterében általában valamilyen tektonikai mechanizmus áll, bár kétségtelen, hogy a klíma szerepe is fontos lehet (a vastag mállási takaró létrejötte humid kímát feltételez, ahhoz, hogy ez lepusztulhasson és a szemiarid körülményekre utaló törmelékkúp létrejöhessen, a tektonika mellett mindenképp a klíma megváltozásával is számolni kell).

Véleményünk szerint a munkagödörben észlelt jelenségek, munkahipotézis szinten, jól illeszthetőek a FODOR et al. (1992) és TARI (1994) munkái alapján körvonalazható



5. *ábra* Norvégiai devon alluviális törmelékkúp jellemző rétegoszlopa (GLOPEN & STEEL 1981 után In: MIALL 1996)

Fig. 5 Vertical profile of a typical conglomeratic fan deposit from Norway (after GLOPEN and STEEL 1981)

8. fotó. A munkagödör 2002.márciusi állapota

Photo 8 General view of the construction area as in March 2002

kora-paleogén flexurális medence késői fejlődéstörténetéhez: a bauxitos agyaglepellel borított karszttérszínre települő törmelékkúp durva, polimikt kavicsanyaga a reliefenergia hirtelen megnövekedésére, szinszediment tektonikára (az előtér megsüllyedésére és a háttérnek, esetleg a FODOR et al. 1992 által felvetett „vak-feltolódás" révén való kiemelkedésére) utal, melyet a korábbi viszonylagos felszínstabilitás eredményeként kialakult mállási takaró, valamint a málló nem-karsztos háttér anyakőzeteinek gyors lepusztulása kísért.

A permeabilitás-kontrasztok mentén (agyagos/homokos/durvatörmelékes rétegek határán, valamint a fekü dolomit és a rátelepülő törmelékes összlet határfelületén) észlelhető redox-elszíneződést paleohidrológiai jelenségként értelmezzük. Ez a rétegsor felszínalatti vízáramlásra lehetőséget kínáló rétegeiben, ill. a határfelületek mentén áramló, reduktív kémhatású fluidumokkal való kölcsönhatást tükrözheti. Ilyen kölcsönhatásra a terület késő-eocén és poszteocén fejlődéstörténete során többször is lehetőség nyílhatott. Kétségtelen hidrológiai változással kellett hogy járjon már az eocén transzgresszió, melynek során a korábban szárazulati térszínt képező, s ezért csapadékvíz eredetű pórusvízzel érintkező üledékekben nemcsak a telítési viszonyok, hanem a pórusvíz összetétele is megváltozott (a telítetlen zónából a telített zónába, majd az oxidatív csapadékvíz összetétel felől a stagnáló talajvíz, ill. később a kevert, ill. a tisztán tengeri pórusvíz tartományba való átmenet). Ugyanígy a pórusokat, repedéseket, ill. a különböző permeabilitású rétegek határfelületei mentén kínálkozó hézagokat kitöltő oldatok összetétele (és áramlási iránya!) szükségképpen meg kellett, hogy változzon az eocén medence mélybe süllyedése, ill. azt követően az oligocén majd a neogén események során. Az a tény, hogy a jelenség a feküհatár közelében a legintenzívebb és felfelé fokozatosan elhal, arra utal, hogy az oldatáramlás lentről felfelé irányulhatott. Ezt szem előtt tartva elvileg a következő alternatívák vázolhatók fel:

(1) A redox-elváltozás a karsztosodott triász feküt és a rátelepülő törmelékes összletet az eocén tengerelöntéssel kapcsolatos – azt közvetlenül megelőző – karsztvízszint-emelkedés eredményeként érte. Hasonló redox hatást számos hazai és külföldi bauxittelepből írtak le a bauxit és a fekü, a bauxit és a karsztos oldalfal, ill. a bauxit és a fedő határáról (BÁRDOSSY 1982; CARANNANTE et al. 1992, 1994; GERMÁN-HEINS 1994; MINDSZENTY et al. 1989; MINDSZENTY 2000).

(2) A redoxhatás telogenetikus folyamat eredménye is lehet, amely feltételesen a Budai-hegység tömegét a negyedidőszak folyamán (vagy esetleg már korábban is) érintő hévforrástevékenységgel kapcsolatos fluidum-cirkulációra lenne visszavezethető (vö. KOVÁCS & MÜLLER 1980; MÜLLER 1989; NÁDOR & SÁSDI 1995; NÁDOR 1991; MÁDLNÉ SZŐNYI et al. 2000, 2001). E hipotézis alátámasztása vagy cáfolata mindenképp további részletvizsgálatokat igényelne, amelyeket azonban a dokumentációs céllal begyűjtött minták véges mennyisége jelentősen hátráltat (a munkagödröt beépítették, pótlólagos mintavételre nincs lehetőség).

Folyamatban lévő vizsgálatok

A törmelékes összlet részletes ásványtani-kőzettani és geokémiai vizsgálata (a kavicsanyag pontos meghatározása, a matrix agyagásványainak és esetleges bauxitásványainak azonosítása) valamint a redox-elváltozások környezetéből begyűjtött minták geokémiai vizsgálata folyamatban van, s egy későbbi közlemény tárgyát fogja képezni.

Köszönetnyilvánítás:

A szerzők ezúton fejezik ki köszönetüket SZÖRÉNYI Júliának (Bohn Kft.) a létesítmény talajmechanikus tervezőjének a terepi felvétel kezdetén nyújtott sokoldalú segítségéért, valamint a kivitelező Magyar Építők Rt-nek a terepmunka engedélyezéséért és a munkagödörben való szabad mozgás biztosításáért. MAGYARI Árpádot (MÁFI) és JÓZSA Sándort (ELTE, Kőzettan-Geokémiai Tszk) a terepi munkálatok első szakaszában való közreműködésért és a témával kapcsolatos gondolatébresztő beszélgetésekért illeti köszönet. MAGYARI Árpádnak külön köszönjük a 2. *ábra* kiegészítését és a szöveg gondos lektorálását is)

Végjegyzet: [1]Budai vonal: az oligocén Hárshegyi Homokkőben, a Nadapot Balassagyarmattal összekötő DDNy–ÉÉK irányú vonal mentén, az oligocén fácieshatárok lefutása mentén észlelt, kovacementált zóna, melyet BÁLDI & NAGYMAROSY a hivatkozott cikkben, 1976-ban illetett először „budai vonal" névvel.

Irodalom – References

BALOGH, K. (szerk.) 1991: Szedimentológia I. – Akadémiai Kiadó 564 p.

BÁLDI T. & NAGYMAROSY A. 1976: A hárshegyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete. – *Földt. Közl.* **106**, 257–275.

BÁRDOSSY Gy. 1982: Karst Bauxites. – *Developments in Economic Geology*, **14**, Elsevier Amsterdam, p. 441.

CARANNANTE, G., D'ARGENIO, B., DELLO IACOVO, B., FERRERI, V., MINDSZENTY, A. & SIMONE, L. 1992: Studi sul carsismo cretacico dell'Appennino Campano. – *Mem. Soc. Geol. It.* **41**, 733–759.

CARANNANTE, G., D'ARGENIO, B., MINDSZENTY, A., RUBERTI, D. & SIMONE, L. 1994: Cretaceous-Miocene shallow-water carbonate sequences. Regional unconformities and stacking patterns. – Guidebook, Excursion A2, 15th IAS Reg. Meeting Ischia, Italy, 29–95.

DECELLES, P. G., GRAY, M. B., RIDGWAY, K. D., COLE, R. B., PIVNIK, D. A., PEQUERA, N. & SRIVASTAVA, P. 1991: Controls on synorogenic alluvial- fan architecture, Beartooth Conglomerate (Paleocene), Wyoming and Montana. – *Sedimentology* **38**, 567–690.

FODOR, L. 1992: Late Plaeogene tectonics and sedimentation in the Buda and Gerecse Hills – detailed studies as a basis of a working model of the entire Bakony unit. – *Terra Abstracts*, Suppl. **2**, **4**, p. 21.

FODOR, L. & KÁZMÉR, M. 1989: Clastic and carbonate sedimentation in an Eocene strike-slip basin at Budapest. – In: CSÁSZÁR, G. (ed.): 10th IAS Reg. Meeting, Budapest, Excursion Guidebook, 227–259.

FODOR, L., MAGYARI, Á., KÁZMÉR, M. & FOGARASI, A. 1992: Gravity-flow dominated sedimentation on the Buda paleoslope (Hungary): Record of Late Eocene continental escape of the Bakony unit. – *Geol. Rdsch.* **81**, 695–716.

KÁZMÉR, M. 1984: Continental escape of the Bakony-Drauzug unit in the Palaeogene. – *Ált. Földt. Szemle* **20**, 53–101.

GERMÁN-HEINS, J. 1994: Iron-rich encrustation on the footwall of the Gánt bauxite (Vértes Hills, Hungary) – evidence for preservation of organic matter under exceptional conditions. – *Sed. Geol.* **94**, 73–83.

GLOPPEN, T. G. & STEEL, R. J. 1981: The deposits, internal structure and geometry in six alluvial fan–fan delta bodies (Devonian – Norway) – a study in the significance of bedding sequences in conglomerates. – In: ETHRIDGE, F. G. & FLORES, R. M. (Eds): Recent and ancient nonmarine depositional environments: models for exploration. – *S.E.P.M. Spec. Publ.* **31**, 49–69.

KÁZMÉR, M., DUNKL, I., FRISCH, W., KUHLEMANN, J. & OZSVÁRT, P. 2002: The Palaeogene forearc basin of the eastern Alps and Western Carpathians. – Manuscript, submitted to Journal of Geol. Soc. London.

KOVÁCS, J. & MÜLLER, P. 1980: A Budai-hegység hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai. – *Karszt és Barlang* **1980/2**, 6 p.

KUBOVICS, I., SZABÓ, CS. & GÁL SÓLYMOS, K. 1989: A new occurrence of lamprophyre in the Buda Mts, Hungary. – *Acta Geol. Hung.* **31**, 149 168.

MAGYARI Á.(1996): Eocén szinszediment tektonikai jelenségek és üledékképződésre gyakorolt hatásai a Budai-hegységben. – Doktori Értekezés, ELTE Általános és Történeti Földtani Tanszék, kézirat, 289 p.

MÁDLNÉ SZŐNYI J., PETHŐ S.L., KOVÁCS J., MÜLLER., FODOR L., KÁDÁR M., ANGELUS B., ERŐSS A., NYÚL K., POYANMEHR Z., VARGA R. & MINDSZENTY A. 2000: A rózsadombi termálkarszt monitoring rendszer optimalizálása. – KÖM-TVH (KAC) és ELTE Alk.Földtani Tanszék adattár, kézirat. 111 p. +mellékletek

MÁDLNÉ SZŐNYI J., ERŐSS A., PETHŐ S. L., ANGELUS B., HALUPKA G. & MINDSZENTY A. 2001: A Budai Termálkarszt területén feltételezheto epikarszt vizsgálata. – KÖM-TVH (KAC) és ELTE Alk.Földtani Tanszék adattár, kézirat 50 p. + mellékletek

MIALL, A. D. 1970: Continental–marine transition in the Devonian of Prince of Wales Island, North Western Territories. – *Can. J. Earth Sci.* **7**, 125–144.

MIALL, A. D. 1996: The Geology of Fluvial Deposits. Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology. – Springer 582 p.

MINDSZENTY A. 2000: Bauxitszedimentológia. – D.Sc.Thesis. Hung. Acad. Sci., manuscript, 1–171.

MINDSZENTY, A., SZŐTS, A. & HORVÁTH, A. 1989: Karst bauxites in the Transdanubian Mid-Mountains. – In: CSÁSZÁR, G. (ed.): 10th IAS Reg. Meeting. Excursion Guidebook 11–48.

MÜLLER, P. 1989: Hydrothermal paleokarst in Hungary. In: BOSAK, P., FORD, C., GLAZEK, J. & HORACEK, I. (Eds): Paleokarst - A Systematic and regional review. Elsevier–Academia Praha 155–163.

NÁDOR, A. 1995: A Budai-hegység paleokarsztjának fejlődéstörténete. – Doktori értekezés. ELTE Ált. és Történeti Földtani Tanszék (kézirat) 171 p.

NÁDOR A. & SÁSDI, L. 1991: A Budai-hegység paleokarsztjának fejlődéstörténete I. Hidegvizű paleokarsztok. – *Karszt és Barlang* **1–2**, 3–10.

SCHAFARZIK J. & VENDL A. 1929: Geológiai kirándulások Budapest környékén. – M. Kir. Földtani Int. kiadv., 341 p.

SCHAFARZIK F., VENDL A. & PAPP F. 1964: Geológiai Kirándulások Budapest környékén. – Műszaki Könyvkiadó, Budapest 293 p.

SCHRÉTER Z., SZŐTS E., HORUSITZKY F. & MAURITZ B. 1958: Budapest és környékének geológiája In: PÉCSI M., MAROSI S. & SZILÁGYI J. (szerk.): Budapest Természeti Képe, Akad. Kiadó, 744 p.

TARI, G. 1994: Alpine Tectonics of the Pannonian Basin – Ph.D.Thesis, manuscript, Houston, Texas, 489 p.

TARI, G. 1996: Neoalpine tectonics of the Danube Basin (NW Pannonian Basin, Hungary). – In: ZIEGLER, P. A. & HORVÁTH, F. (Eds.): Peri-Tethys Memoir 2: Structure and Porspects of Alpine Basins and forelands – *Memoire, Musée Nationale de l'Histoire Naturelle* **179**, 439–454.

TARI, G., BÁLDI, T. & BÁLDI-BEKE, M. 1993: Paleogene retroarc flexural basin beneath the Neogene Pannonian Basin: a geodynamic model. – *Tectonophysics* **226**, 433–455.

WÉBER B. 1962: Thórium és ritkaföld indikációk a Budai-hegységben. – *Földt. Közl.* **92**, 455–457.

WÉBER B. A Budai-hegység tórium anomáliái. – *Földt Közl.* **119/4**, 373–388.

WÉBER B. 2002: A tórium földtani kutatása Magyarországon. – In: Közlemények a magyarországi ásványi nyersanyagok történetéből XIII. Érckutatások Magyarországon a 20. században. 103–121.

WEIN Gy. 1970: Magyarázó Budapest 1:10 000 térképsorozatának XII. kerület 405-244 (János-hegy) lapjához. MÁFI Adattár.

WEIN Gy. 1977: A Budai-hegység tektonikája. – MÁFI Alk. Kiadv. 1–76.

Kézirat beérkezett: 2003. 02. 06.

Földtani Közlöny 133/2, 287–290, (2003) Budapest

Rövid közlemények

A Kecskeháti Mészkő Formáció mikrofáciese és képződési környezete

RAUCSIK Béla[1] – R. VARGA Andrea[2]

(3 ábra)

Megelőző ismeretek

A Kecskeháti Mészkő Formáció (középső-liász, Mecseki alegység) a pliensbachi emelet ötödik üledékszakaszaként, majd ötödik rétegtagként, illetve rétegcsoportként elkülönített, később formáció rangra emelt kőzetegyüttese (HETÉNYI 1966, 1997). Jelenleg érvényes definíciója (HETÉNYI 1997) szerint külső selfi mély szublitorális képződmény a Mecseknádasdi Homokkő Formációba zártan. Legjobb feltárásai a Hármashegy–Zengő-vonulat É-i oldalának vízmosásaiban, erdészeti útbevágásaiban találhatók, azonban törmelékben sok helyen kimutatható. Innen Ny (Komló) és É (Kisújbánya) felé haladva a formáció vastagsága és elkülöníthetősége csökken. A Mecsekalja-zónában tektonikailag többé-kevésbé zavart feltárásai vannak a zengővárkonyi Bánya-völgyben, az ófalui Meszes-völgyben és Szén-völgyben (FÖLDI et al. 1977; NAGY et al. 1978; PATAKY et al. 1982; NÉMEDI VARGA 1998).

A formációt uralkodóan szürke, pados krinoideás mészkő és krinoideás, kovás, finomhomokos-kőzetlisztes mészkő alkotja, amely rétegei közé kőzetlisztes agyagmárga, márga vagy leveles agyagmárga települ. Névadó képződménye, a krinoideás mészkő helyenként brachiopodákat (*Homoeorhynchia, Spiriferina, Rhynchonella, Terebratula*), ritkábban kagylókat (*Pteria, Avicula, Pecten*) és belemniteszeket tartalmaz. Vastagsága 20-30 m (HETÉNYI 1966, 1997; PATAKY et al. 1982; NÉMEDI VARGA 1998).

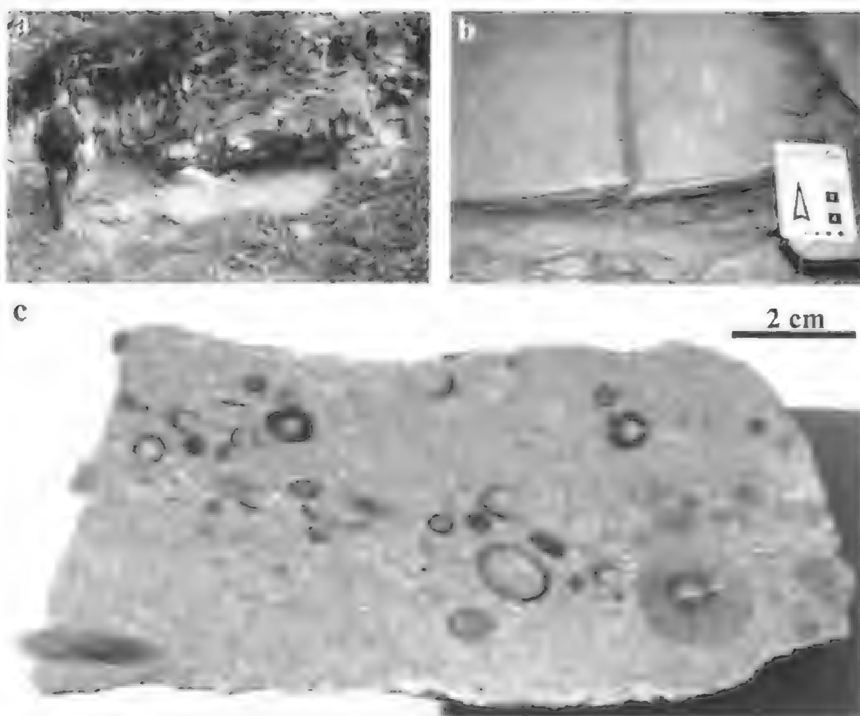
A kelet-mecseki földtani térképezés számos értékes adatot szolgáltatott a Kecskeháti Mészkő kőzettani kifejlődéséről és elterjedéséről, azonban szöveti és mikrofácies jellegeinek leírása, részletes genetikai értelmezése nem valósult meg.

A Kecskeháti Mészkő makro- és mikrofáciese

A mállottan sárgásbarna, friss törési felületén sárgásszürke-szürke krinoideás mészkő a Réka-völgyi típusszelvényében éles határral települ a fekvő lemezes márgába (*1/a.* és *1/b. ábra*). Rétegzetlen, tömeges megjelenésű kalkarenit, bázisa közelében orientáltan elhelyezkedő (közelítőleg É–D orientációjú) belemnitesz rosztrumokat tartalmaz. A Kecskehát gerincvonalában és oldalvölgyeiben törmelékből gyűjtött krinoideás mészkövek makroszkópos tulajdonságai az előzővel

[1] Veszprémi Egyetem Föld és Környezettudományi Tanszék, 8201 Veszprém, Egyetem u. 10, E-mail: raucsik@almos.vein.hu

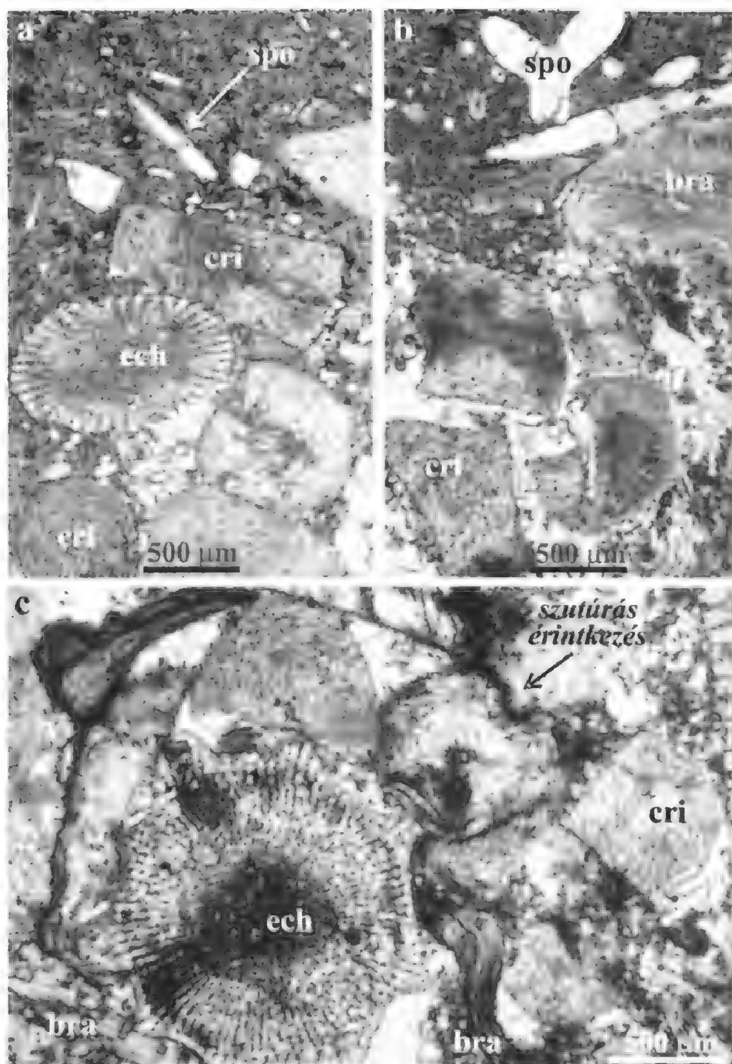
[2] ELTE Kőzettani és Geokémiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C



1. ábra. a: a Kecskeháti Mészkő szálfeltárása a Réka-völgyben; b: rosztrumos, krinoideás mészkő, amely éles alsó határral települ a lemezes márgában (Réka-völgy); c: sárgásszürke krinoideás mészkő irányítottan elhelyezkedő belemnitesz rosztrumokkal (polírozott felület, Apátvarasd, RH4.6)

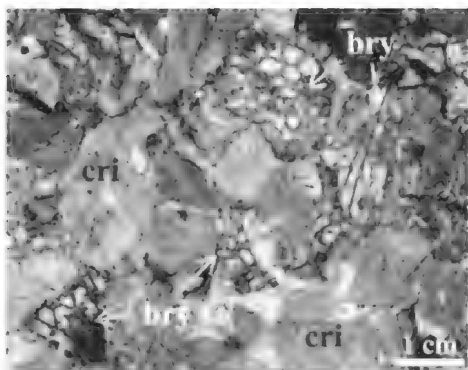
azonosak; a Kecskehát nyugati részén (Antalkép) a durvaszemcsés krinoideás mészkő vékonyabb rétegei felső-pliensbachi márgával fogazódnak össze, amelyből *Pleuroceras* sp. maradványok kerültek elő (GALÁCZ A. szóbeli közlése). Apátvarasdnál márga és agyagmárga rétegekkel váltakoznak a krinoideás mészkő hullámos felületű, gyakran átkovásodott rétegei. A feltárás közvetlen közelében, makrofaunában (kagyló, brachiopoda, belemnitesz rosztrum) és homok–aprókavics méretű, terrigén kőzettörmelékben (kvarc, kálifoldpát, meta-morfit) gazdag krinoideás (*1/c. ábra*), valamint mikrites mészkő tömbjei találhatók.

A mikrofácies vizsgálatok szerint a mészkövek uralkodó ősmaradványai a jól osztályozott, helyenként bioerózió nyomait viselő krinoidea és echinoidea vázelemek, valamint a süntüske metszetek. Általános jelenség az echinodermata vázelemek orientált továbbnövekedése. A makroszkópos megfigyelésekkel összhangban, gyakoriak a kagyló- és brachiopoda-héjtöredékek, továbbá a belemnitesz rosztrumok. A mikrofaunát a változó mennyiségben, de általánosan megjelenő bryozoa töredékek (*Cyclostomata*, cf. *Idmoneidae*; K. ZÁGORSEK szóbeli közlése), foraminiferák (*Lenticulina* sp., *Textularia* sp.), átkristályosodott, pátos kalcittal kitöltött szivacstű-moldok és ostracodák alkotják (2. és 3. *ábra*). Minden mintában megjelennek a terrigén szemcsék, amelyeket szögletes vagy kerekített, mono- és polikristályos kvarcszemcsék, erősen átalakult mikroklin és plagioklász ásványtöredékek, opak ásványok, valamint metamorf eredetű (kvarc-muszkovit, kvarc-plagioklász) kőzettörmelék szemcsék alkotnak.



2. *ábra*. Kecskeháti Mészkő, Apátvarasd (RH4.8). a–b: bioklasztos grainstone és wackestone érintkezése; c: a kémiai kompakció következtében kialakult másodlagos szövet (fitted fabric) szutúrás szemcseérintkezéssel. Jelmagyarázat: spo: szivacstű, cri: krinoidea nyéltag, ech: echinoidea tüske keresztmetszet, bra: brachiopoda héjtöredék

A vékonycsiszolatok szövete gyakran egy mintán belül is változik. A kevés mésziszapot tartalmazó minták szövete bioklasztos packstone, a lencsékben-foltokban megnövekedő mikrittartalom hatására wackestone figyelhető meg. A pátos cement arányának növekedésével grainstone szövet figyelhető meg. Az elsődleges szövet pontos meghatározását megnehezíti a kémiai kompakció hatása, amely gyakran a krinoidea nyéltagok szutúrás érintkezését okozta, továbbá mikrosztilolitok kialakulásához vezetett. A kialakult kompakciós szövet („fitted fabric") és a szelektíven megjelenő kovásodás (szivacstűk, rosztrumok, mátrix) a vizsgált minták jellegzetes bélyegei (2. *ábra*).



3. ábra. Krinoideás (cri) packstone-grainstone bryozoa töredékekkel (bry)

Következtetések

A Kecskeháti Mészkő karbonátos szemcséinek összetétele (a bryozoák, az echinodermaták, a brachiopodák, a kagylók és a szivacstűk uralkodó szerepe, a mészalgák, a korallok, a kérgezett szemcsék és törmelékük teljes hiánya) egy „nem Bahamai-típusú" – foramolos(?) – karbonátos self (EBERLI 1991) jelenlétét valószínűsíti.

A pliensbachi korszakban a kevert, karbonátos-sziliciklasztos turbiditekből felépülő Mecseknádasdi Homokkő Formáció víz alatti gravitációs tömegmozgások szerepének uralomra jutását jelzi a mecseki üledékgyűjtőben (HAAS 1994; RAUCSIK & MERÉNYI 2000). Ebben a környezetben a Kecskeháti Mészkő kialakulása is könnyen értelmezhető, amely – eredményeink szerint – a „nem Bahamai-típusú" selfről származó biogén törmelékanyag és a terrigén anyag keveredésével, valamint víz alatti gravitációs átülepítésével magyarázható. A formáció szedimentológiai bélyegei (módosult?) szemcsefolyások meghatározó szerepére utalnak. A formáció vastagságviszonyai és a belemnitesz rosztrumok közel É–D-i irányultsága alapján feltételezhető, hogy a karbonátanyag forrásául szolgáló self – jelen orientáció szerint – délies irányban helyezkedhetett el.

Irodalom

EBERLI, G. 1991: Calcareous turbidites and their relationship to sea-level fluctuations and tectonism. – In: EINSELE, G. (ed.): Cycles and Events in Stratigraphy, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 340–359.

FÖLDI M., HETÉNYI R., NAGY I., BILIK I. & HÁMOR G. 1977: Hosszúhetény-É. Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez. 10 000-es sorozat. – MÁFI kiadvány, Budapest, 71 p.

HAAS J. 1994: Magyarország földtana – Mezozóikum. ELTE egyetemi jegyzet, Budapest, 98 p.

HETÉNYI R. 1966: A mecseki középső-liász tagolása. – *MÁFI Évi Jelentés* **1964**-*ről*, 23–29.

HETÉNYI R. 1997: Kecskeháti Mészkő Formáció. In: CSÁSZÁR G. (szerk.): Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. MÁFI kiadvány, Budapest, p. 91.

NAGY I., HÁMOR G., HETÉNYI R., BILIK I. & FÖLDI M. 1978: Kisújbánya. Magyarázó a Mecsek hegység földtani térképéhez. 10 000-es sorozat. – MÁFI kiadvány, Budapest, 18–24.

NÉMEDI VARGA Z. 1998: A Mecsek- és a Villányi egység jura képződményeinek rétegtana. – In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana, MOL Rt.–MÁFI kiadvány, Budapest, 319–336.

PATAKY N., JÓZSA S. & DUNKL I. 1982: Az ófalui Szén-völgy jura rétegsora. – *Földtani Közlöny* **112/4**, 383–394.

RAUCSIK, B. & MERÉNYI, L. 2000: Origin and environmental significance of clay minerals in the Lower Jurassic formations of the Mecsek Mts., Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **43/4**, 407–431.

Kézirat beérkezett: 2003. 02. 19.

Földtani Közlöny 133/2, 291–294, (2003) Budapest

Neocomian belemnites from the Bersek Hill (Gerecse Mountains, Hungary)

A gerecsei Bersek-hegy alsó-kréta belemniteszei

Nico M. M. JANSSEN[1] – István FŐZY[2]

Keywords: Valanginian, Hauterivian, Barremian, belemnite, stratigraphy, palaeobigeography
Tárgyszavak: valanigini, hauterivi, barremi, belemnitesz, rétegtan, ősállatföldrajz

Abstract

About 220, bed-by-bed collected belemnites were examined from the Neocomian succession of the Bersek Hill (Gerecse Mts, Transdanubian Range). The rich fauna included the genera *Belemnites, "Combemorelites" Curtohibolites, Hibolithes, "Mesohibolites", Vaunagites* (Mesohibolitidae) and also *Duvalia, Pseudobelus, Pseudoduvalia (Duvaliidae).* Altogether 36 taxa were determined. The ranges of the species suggest latest Valanginan or earliest Hauterivian – Barremian age for the succession. The fauna has a Mediterranean affinity. These results fit well those obtained on the basis of ammonite and nannfossil data of the same profiles.

Összefoglalás

A gerecsei Bersek-hegyen rétegről-rétegre begyűjtött mintegy 220 belemnitesz példány 36 taxonba volt sorolható. A Mesohibolitidae családon belül a *Belemnites*, a *„Combemorelites", Curtohibolites, Hibolithes, „Mesohibolites", Vaunagites* nemzetségek, a Duvaliidae családon belül a *Duvalia, Pseudobelus, Pseudoduvalia* genuszok voltak meghatározhatók. A gazdag fauna késő-valangini vagy kora-hauterivi–barremi korú. Ősállatföldrajzi affinitását tekintve a fauna jellegzetesen mediterránnak tekinthető. A belemniteszek vizsgálata alapján levonható eredmények jól egyeznek a szelvények ammoniteszfauna és nannoflora vizsgálati eredményeivel.

Introduction

In 1963–1964 a large amount of fossils were collected by Tibor STEINER and his coworkers from the Hungarian Geological Survey in the uppermost part of the Bersek Hill (Transdanubian Range, Gerecse Mts). The work was supervised by the late Prof. József FÜLÖP. The collected huge Neocomian fossil material, known today as "FÜLÖP Collection", is deposited in the Palaeontological Department of the Hungarian Natural History Museum, Budapest.

The largest part of the fossil material is build up by the 11 000 ammonites, but it contains belemnites and benthos elements also.

The geological setting of the region, the historical aspect of the geo/ palaeontological studies of the Neocomian of the Gerecse, and the detailed lithostratigraphic description of the sampled Lower Cretaceous sections are discussed in FÜLÖP (1958) and more recently in FŐZY & FOGARASI (2002).

The early studies done by HANTKEN (1872), HOFMANN (1884) and SOMOGYI (1914) contained very limited information on belemnites from the Gerecse Mountains.

[1]Geertekerkhof 14bis, 3511 XC Utrecht, The Netherlands
[2]Hungarian Natural History Museum, 1431 Budapest, Pf.137. fozy@paleo.nhmus.hu

Belemnites described in this paper were collected from five sections (A, B, C, D and E), sampled very close to each other on the uppermost level of the Bersek Hill quarry. Fossils were collected bed-by-bed, but no documentation on the circumstances of the collecting was available. In spite of the lack of the original field notes, the successive order of the sampled profiles and their relation with the log of the quarry was successfully traced (Főzy & Fogarasi 2002).

The latest Valanginian–Hauterivian fossil material originates from the dark red coloured Bersek Marl Formation (Császár 1984, 1996). The covering Lábatlan Sandstone Formation (Hantken 1868) yielded already Barremian fossils. These units are separated by a slump-like, grey-greenish horizon, the "graugrüne mergelige Sandsteinbank" of Fülöp (1958, p. 34, 79), rich in coaly plant material. The section, where the large-scale collecting was carried out in the early 60s, was depicted by Fülöp (1958, fig. 27 and pl. 2, fig. 2), and later by Főzy (1995, fig. 3). The present article uses exactly the same nomenclature ("sections A, B, C, D, and E") as the description and figure in the recently published paper of Főzy & Fogarasi (2002, Fig. 4.) Bed 200 of section "C" is probably comparable to the "faunenreichen oberen Schicht der graugrünen Sandsteinbank" as indicated in Fülöp (1958, p. 34, 79), or "Harte, graugrüne, sandige Mergelbank" (Fülöp 1958, fig. 27).

Material

The larger part of the material consists of belemnites that belong to the family of Mesohibolitidae, and the preservation is in general good. However, sometimes corroded fragments were found, while specimens of the genus Duvaliidae are generally better preserved.

The material includes the following genera and species. Note that the numbers between brackets behind the bed-number indicates the amount of specimen. If no indication is given, only one specimen was available.

Mesohibolitidae

undet. specimen (juvenile and fragments)	Section "C", beds: 206, 205, 203(2), 202(2), 200(7), Section "B", beds: 131, 129, 128(2), 122, 110, 109, Section "A", beds: 18, 17, 15(2), 7, Section "D", beds: 379, 349, 312, 304, and 300/09
Belemnites marginatus Raspail 1829 (pl. 8, fig. 74)	Section "C", beds: 217, 215(3), 213, 211(2), and 208(5)
Belemnites pistilliformis Raspail 1829	Section "C", beds: 242, and probably 212, Section "D", beds: 410, and 399
Curtohibolites? pinguis (Shvetsov 1913)	Section "A": bed 38
Curtohibolites sp.	Section "D", beds: 300/31, and 300/26
Curtohibolites trubatchensis Stoyanova-Vergilova 1963	Section "A", bed: 15, and Section "D", bed: probably 300/45
Hibolithes inae Eristavi 1955	Section "C", beds: 221(4), 220, 217(2), 215(4), 214(2), 212, 208, and probably 213, 207, and 206
H. jaculiformis var. *brevisulcatus* Shvetsov 1913	Section "C", beds: 201, and possibly an immature specimen from bed 208
H. jaculiformis? Shvetsov 1913	Section "B", beds: 132(2), 130, 128, and probably 117
H. gr. *jaculiformis* Shvetsov 1913	Section "C", beds: 208(8), 206, 205, 203(13), 202(4), 201(2), 200(20), and Section "B", beds: 135(2)
H. aff. *josephinae* (Honnorat-Bastide 1889)	Section "C", beds: 212, and 211
"H. krimholzi" Stoyanova-Vergilova 1970	Section "C", beds: 316, Section "E", beds: 300/13(6), 300/10(3), 300/09, and 300/08

H. gr. *longior* SHVETSOV 1913	Section "C", beds: 245(4), 243, and 242(2)
H. mirificus? STOYANOVA-VERGILOVA 1965	Section "B", bed: 126, and Section "A", bed: probably 12
H. gr. *subfusiformis* (RASPAIL 1829)	Section "C", beds: 254, 248, 242, 240 and 237
H. gr. *subfusiformis?* (RASPAIL 1829)	Section "C", bed: 200, Section "B", beds: 135, 134, and 131(2)
H. subfusiformis (RASPAIL 1829) [typical form]	Section "C", beds: 233, and probably 208
"Mesohibolites" aff. *beskidensis* (UHLIG 1883)	Section "B", beds: 130(2), 129, and 127
"Mesohibolites" aff. *elegans* (SHVETSOV 1913)	Section "A", beds: 34, 33 and 17[=> SV, 1970: pl. XI, fig. 2]
"Mesohibolites" garshini STOYANOVA-VERGILOVA 1965	Section "A", bed: 42, Section "D", beds: 395 and probably 353, 350, Section "E", beds: 300/28(2), and probably 300/15, 300/13, 300/11
"Mesohibolites" (gr.) *gladiiformis* (UHLIG 1883)	Section "B", bed: 111, Section "A", beds: 44, 43, 12, 6, and Section "D", bed: 411(2)
"Mesohibolites" tzankovi? STOYANOVA-VERGILOVA 1965	Section "E", beds: 363
"Mesohibolites" sp.	Section "D", beds: 392, 389, 316, 301 and Section "E", beds: 300/01
Vaunagites pistilliformis COMBÉMOREL & GAYTE, 1981	Section "C", beds: 236(2), 233, 217, 216 and 214
Vaunagites? sp. A	Section "B", bed: 102, Section "A", beds: 36(2), and 35
Mesohibolitidae nov. gen et nov. sp. (= *"Combemorelites" mariae* GAYTE 1984 (manuscript])	Section "C", bed: 241

Duvaliidae

Duvalia cf. *binervia* (RASPAIL 1829)	Section "C", bed: 244
D. dilatata (DE BLAINVILLE 1827) juv.	Section "C", beds: 222, and 221
D. dilatata binervioides STOYANOVA-VERGILOVA 1965	Section "C", beds: 246, 239, 217, 208(3), 205, and 204
D. dilatata dilatata (DE BLAINVILLE 1827)	Section "C", beds: 219, and 208(2)
D. gagrica SHVETSOV 1913	Section "C", beds: 202, 201(2), and 200
D. grasiana (DUVAL-JOUVE 1841)	Section "B", bed: 124, Section "A", beds: 33, 25, 23, 7, Section "D", bed: 336, Section "E", beds: 300/34, and 300/29
D. aff. *grasiana* (DUVAL-JOUVE 1841)	Section "A", bed: 26, Section "E", beds: 300/02, and probably 300/10, 300/01
D. silesiaca UHLIG 1901	Section "C", bed: 200(5)
Duvalia sp. nov. aff. hybrida (DUVAL-JOUVE 1841)	Section "C", beds: 216(2), and 208(5)
Pseudobelus spp.	Section "C", beds: 240(2), 232(2), 225, 222, 221(4), 219, and 217(2)
P. brevis PAQUIER 1900	Section "C", beds: 213(2), 212(2), 211(4), and 210
Pseudoduvalia polygonalis (DE BLAINVILLE 1827)	Section "C", beds: 217, and 216
P. rafaeli STOYANOVA-VERGILOVA 1965	Section "C", bed: 217

Conclusions

An association of belemnites, which in the Vocontian Basin of SE France is typical for the uppermost Valanginian and lower(most) Hauterivian, is found in the beds 258 to 241 (*D. binervia* (RASPAIL), *"C." mariae* GAYTE). While the upper part of the lower Hauterivian is mainly characterised by large numbers of species from the family of Mesohibolitidae in SE France, this interval is rather devoid of belemnites in the investigated material. However, most characteristic for the Hauterivian are *D. dilatata* (DE BLAINVILLE), *H.* (gr.) *subfusiformis* (RASPAIL), and relatively small *Pseudobelus* spp.

The first belemnites that clearly indicate a late Hauterivian age i.e. the genus *Pseudoduvalia* together with *P. brevis* PAQUIER, were found from bed 217 on. The first

belemnites that characterise the Hauterivian–Barremian boundary were found from bed 208 on [*H.* (gr.) *jaculiformis* SHVETSOV], like in SE France the genus Pseudobelus and *Pseudoduvalia* are absent from these deposits. Definite lower Barremian species was found from bed 202, i.e. *D. gagrica* SHVETSOV. The latter together with *D. silesiaca* UHLIG and the last *Hibolithes* characterise the lower part of the Lower Barremian. Also, the first *Mesohibolites*-like belemnites are found in these layers.

A characteristic "mid" Barremian fauna is found from bed 124 on. This association is characterised by *Curtohibolites*, "*Mesohibolites*" gr. *gladiiformis* (UHLIG) and genuine *Duvalia grasiana* (DUVAL-JOUVE). The first upper Barremian species are indicated by the first genuine *Mesohibolites* from bed 392 on.

It is worth mentioning, that the biostratigraphic results obtained on the basis of the belemnite assemblages fit well those based on the earlier ammonite studies (e.g. NAGY 197, 1968; FŐZY & FOGARASI 2002).

The belemnites described in this paper suggest that there is a mixture of western and eastern Mediterranean belemnites. However, it is believed that in most cases this is simply the result of the poor knowledge about both the horizontal and the vertical distribution of Neocomian belemnites. Only the upper Hauterivian *Pseudoduvalia rafaeli* STOYANOVA-VERGILOVA is not known to occur in the western Mediterranean area.

Acknowledgement

The study was sponsored by the Hungarian Scientfic Research Found (OTKA) project No: 34208.

References

CSÁSZÁR, G. 1984: Lábatlan, Bersekhegy: Valanginian-Barremian Bersek Marl Formation and Lábatlan Sandstone Formation. – In: CSÁSZÁR, G. & HAAS, J. (eds): Hungary. 27th Geological Congress, excursion 104: Mesozoic Formations in Hungary, 82–84, Budapest

CSÁSZÁR G. (szerk.) 1996: Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. (Lithostratigraphic units of Hungary.) – A Magyar Rétegtani Bizottság kiadványa. 163 p., Budapest.

DUVAL-JOUVE, J. 1841: Bélemnites des terraines crétacé inférieurs des environs de Castellane (Basses Alpes), considérées géologiquement et zoologiquement, avec la description de ces terreins. – Fortin, Masson et Cie, 1–80. 12 pl. Paris.

FŐZY I. 1995: A gerecsei Bersek-hegy alsó kréta ammonitesz rétegtana. – *Általános Földtani Szemle* **27**, 7–14. Budapest.

FŐZY I. & FOGARASI A. 2002: A gerecsei Bersek-hegy törmelékes sorozatának tagolása az alsó-kréta ammonitesz fauna és a nannoplankton flóra alapján. – *Földtani Közlöny* **132/3–4**, 293–325.

FÜLÖP, J. 1958: Die Kretazeischen Bildungen des Gerecse Gebirges. – *Geologica Hungarica series Geologica* **11**, 124 p. Budapest

HANTKEN M. von 1868: Lábatlan környékének földtani viszonyai – *A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai* **IV**, 48–56. Pest.

HANTKEN, M. von 1872: Die geologischen Verhältnisse der Graner Braunkohlengebietes. – *Mittheilungen aus dem Jahrbuch der königliche–ungarischen geologischen Anstalt*, **I/1**. 147 p. 5 pls. Pest.

HOFMANN K. 1884: Jelentés az 1883 év nyarán a Duna jobb partján Ó-Szőny és Piszke között foganatosított részletes fölvételről. (Bericht über die auf der rechten Seite der Donau zwischen O-Szőny und Piszke im Sommer 1883 aufgeführten geologischen Specialaufnahmen.) – *Földtani Közlöny* **14/4–8**, 174–190, 323–342, 1 fig. Budapest.

NAGY, I. Z. 1967: Unterkretazische Cephalopoden aus dem Gerecse-Gebirge I. – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici pars Mineralogica et Palaeontologica* **59**, 53–79. Budapest.

NAGY, I. Z. 1968: Unterkretazische Cephalopoden aus dem Gerecse-Gebirge II. – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici pas Mineralogica et Palaeontologica* **60**, 41–59. Budapest.

SOMOGYI, K. 1914: A gerecsei neokom. – *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* **22**, 274–345. Budapest.

Kézirat beérkezett: 2003. 04. 01.

Földtani Közlöny 133/2, 295–301, (2003) Budapest

Nekrológ

Dr. Erdélyi Mihály emlékezete (1917–2002)

Vitális György

A Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége és tagsága szomorú szívvel értesült dr. Erdélyi Mihály hidrogeológus, a Vituki ny. tudományos főmunkatársa 2002. január 25-én történt elhunytáról.

Sokoldalú munkásságát e nekrológ nem tudja teljes egészében felvázolni, csak bepillantást próbál nyújtani egy eredményekben gazdag életút fontosabb állomásaiba.

Erdélyi Mihály Erdélyi Pál és Remisovszky Hedvig elsőszülött fiaként 1917. február 18-án Kolozsvárott látta meg a napvilágot. A tudomány iránti vonzalmát családi háttere: nagyapja Erdélyi János sárospataki főiskolai tanár (jogakadémia és református teológia), néprajztudós, 1848-ban rövid ideig a Nemzeti Színház első igazgatója, valamint édesapja Erdélyi Pál, a Kolozsvári Egyetem tanára, az egyetemi könyvtár első igazgatója és könyvtárszakmai tervezője már eleve predesztinálta.

A család Erdély román megszállását követően 1920-ban a Csallóközaranyos közelében levő Ekel melletti Viharos pusztai családi birtokra költözött.

Erdélyi Mihály a 12 iskolai évből hat és fél éven át magántanuló volt. Középiskoláit 1928/29-ben a győri Bencés Gimnáziumban, 1929–36-ig a Budapesti Református Gimnáziumban végezte, ahol 1936-ban jelesen érettségizett. 1936-tól 1941-ig a Pázmány Péter Tudományegyetem földrajz–természetrajz szakára járt, ahol 1941-ben középiskolai tanári oklevelet szerzett. 1937-től 1941-ig az Eötvös Collegium tagja volt. 1959-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetemen alkalmazott földtan főtárgyból, természeti földrajz és állatrendszertan melléktárgyakból summa cum laude eredménnyel természettudományi doktori fokozatot szerzett. Doktori értekezése: „A Hajdúság hidrogeológiája" volt, melyet nyomtatásban a Hidrológiai Közlöny 1960. évi 2. számában tett közzé.

1942 októberétől 1944 októberéig katonai szolgálatot teljesített, 1945 májusától októberig Felső-Ausztriában amerikai hadifogságban volt.

Az 1940/41-es tanévben a Budapesti Evangélikus Gimnáziumban földrajzot és természetrajzot tanított az akkori első osztályban, valamint természetrajzot az ötödik osztályban. Tanítási órái üdék, vidámak és különös ihletettségűek voltak. Remek és élvezetes magyarázataival és kiváló szemléltető képességével diákjaiban mély nyomokat hagyott.

1945 és 1950 között ipari szakiskolai tanár- és földtani térképező geológusként működött, így 1946-ban Földvári Aladár mellett Recsken érckutatásban dolgozott.

1950-ben került a Magyar Állami Földtani Intézetbe, ahol 1959-ig térképező geológus- és mélyfúrási osztályvezetőként tevékenykedett. Szervezőkészsége, kimagasló gyakorlati képessége és sokoldalú műveltsége az Intézet keretében végzett munkája során is kirajzolódott. Ő is magáévá tette a Magyarhoni Földtani Társulat centenáriumi jelmondatát: „Magyar honod földjét szeresd, titkait kutasd." Fáradtságot nem ismerve mindenütt mindennek utánanézett és térképeit, tanulmányait mintaszerűen és példaértékűen készítette. Ezek közül csak a Duna–Tisza közét, a Duna völgyét, Külső-Somogyot és a Mezőföldet említem meg. Részt vett Magyarország (1:300 000 ma.) földtani térképe és a távlati kutató fúrásokat bemutató kiadványok szerkesztésében.

1959–63 között a Bauxitkutató Vállalat geológusaként földtani térképezést, érckutató fúrások magmintáinak vizsgálatát és bauxit készletszámítást végzett.

1963-tól 1979. december végéig a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (Vituki) tudományos főmunkatársaként már teljes erejével és szakmaszeretetével a hidrogeológia művelőjévé vált. Úttörő munkát végzett az országos mélységi vízkutatás alapjainak megteremtése terén, a hidrológiai, geológiai és geofizikai szemlélet ötvözésével. Munkásságának fő területei: a hidrogeológia, hidrodinamika, vízminőség- és környezetvédelem. Tanulmányai közül csak „A Magyar Medence hidrodinamikája — Hydrodynamics of the Hungarian Basin" (Vituki Proceedings 18. 1979) című művét emelem ki.

Az 1979. évvégi nyugdíjba menetelét követően tudományos és gyakorlati munkásságát folytatta. A bős–nagymarosi vízlépcső létesítésének kezdettől fogva ellenzője, érveit számos tanulmányban, könyvben, illetve előadásban fejtette ki. Ezek közül a „The hydrogeology of the Hungarian upper Danube section (before and after damming the river)" (Hung. Nat. Hist. Mus. 1995) címűre hívom fel a figyelmet.

Nyugdíjasként 1983-tól 1990-ig a Kiskunhalasi Vízkutató Vállalat szaktanácsadója volt.

Kiváló nyelvtudása és szakmai elhivatottsága révén, mint szakértő és szaktanácsadó gyakorlatilag a fél világot bejárta. 1963-ban Ghana, 1964-ben Szíria, 1965-ben Irak, 1966-ban Irán, 1969-ben Dél-Jemen, 1972-ben Észak-Vietnám, 1979-ben Líbia. Külföldi útjain tett megfigyeléseit mindig összevetette a hazai adottságokkal, közleményeiben élesszeműen kapcsolatot teremtve a külhoni és a hazai lehetőségekkel.

A tanárság, az oktatás szeretete brazíliai egyetemi tanári működése során is megnyilvánult. 1973 októberétől 1975 márciusáig UNESCO egyetemi tanári státusban volt a Port Alegre-i egyetemen és ugyanott kormányszakértőként is tevékenykedett.

Angol, német és portugál nyelven felsőfokon, spanyolul középfokon, franciául és oroszul alapfokon beszélt, írt és előadott számos külföldi kongresszuson és egyetemen, ezáltal sok ismerőst és barátot szerezve Magyarországnak.

1950 óta tagja a Magyarhoni Földtani Társulatnak. 1991-ben az alkalmazott földtan kiváló műveléséért Pro Geologia Applicata éremmel, a „Surface and subsurface mapping in hydrogeology" című Gálfi János társszerzővel írt munkájáért Szabó József-emlékéremmel, 2000-ben 50 éves társulati tagsága alkalmából a MFT elnöksége díszoklevéllel tüntette ki.

ERDÉLYI Mihálynak számos kutatási jelentésén és térképén kívül — melyek a Magyar Állami Földtani Intézetben, az Országos Földtani és Geofizikai Adattárban és a Vituki Adattárában találhatók — a nyomtatásban megjelent munkáit a mellékelt jegyzék tartalmazza.

Hivatása gyakorlása során mindig támogató és segítő hátteret biztosító felesége volt 1952-től 1984-es elhunytáig EGRESSY Éva, majd 1995-től öreg napjait második felesége dr. BÁCSKAY Erzsébet ugyancsak odaadó segítőkészségével aranyozta be.

ERDÉLYI Mihály páratlan energiájú, soha meg nem alkuvó, magyar hazáját a sírig szerető munkásságával, drága örökséget hagyva maga után, beírta nevét a magyar és a nemzetközi föld- és hidrológiai tudomány aranykönyvébe.

***

Temetése 2002. február 7-én volt a Farkasréti temetőben a református egyház szertartása szerint HEGEDŰS Zsuzsanna lelkész szolgálatával. Ravatala mellett a Vituki és a Magyar Hidrológiai Társaság részéről LIEBE Pál igazgató, a Budapesti Evangélikus Gimnázium Volt Növendékeinek Egyesülete elnöksége és tagsága, a Magyar Állami és Földtani Intézet igazgatósága és munkatársai, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Földrajzi Társaság elnöksége és tagsága részéről dr. VITÁLIS György mondott utolsó Istenhozzádot. A sírnál ÉRSZEGI István egykori katonatársa emlékezett az együtt töltött időről.

Dr. ERDÉLYI Mihály nyomtatásban megjelent szakirodalmi munkássága

— 1954: A cserszegtomaji piritkutatás. – *M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése* **1953**-*ról*, I. rész. 37–47.

— 1954: A Dunavölgy nagyalföldi szakaszának víztároló üledékei. – *Hidrológiai Közlöny* **35/1955/5–6**, 159–168.

BALOGH K., ERDÉLYI M., KRETZOI M., RÓNAI A., SCHRÉTER Z., SÜMEGHY J. & SZEBÉNYI L. 1956: Magyarország földtani térképe. M: 1:300 000. – M. Áll. Földtani Intézet, Budapest.

— 1959: Az 1955. évi távlati kutató fúrások. – *M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az* **1955/1956**. *évről*. 454–464, 459–470.

— 1960: A Hajduság vízföldtana. – *Hidrológiai Közlöny* **40/2**, 90–105.

— 1960: Geomorfológiai megfigyelések Dunaföldvár, Solt és Izsák környékén. – *Földrajzi Értesítő*. **9/3**, 257–276.

— 1960–1961: Külső-Somogy vízföldtana. – *Hidrológiai Közlöny* **41/6**, 446–458, **42/1**, 56–65.

— 1962: Debrecen jövőbeni vízellátásnak földtani szempontjai. – *Hidrológiai Tájékoztató* 1962. augusztus, 28–29.

— 1962: A magyar vízgazdálkodás története térképeken. – *Hidrológiai Tájékoztató* 1962. december, 57–58.

— 1962: Magyarország vízföldtani atlasza (Ismertetés). – *Hidrológiai Tájékoztató* 1962. december, 94–95.

— 1963: A Balatonnak és környezetének változásai az ember tevékenysége következtében. – *Hidrológiai Közlöny* **43/3**, 219–224.

— 1963: Magyarország vízföldtani atlasza (Könyvismertetés). – *Vízügyi Közlemények* **1963/4**, 521–523.

— 1963: Az 1957–58. évi távlati kutató fúrások. – *M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az* **1960**. *évről*. 345–361. Budapest.

— 1964: Ghana vízföldtana. – *Hidrológiai Közlöny* **44/2**, 61–66.

— 1964: BOGDÁNFI Ödön születésének 100. évfordulója. – *Hidrológiai Tájékoztató* 1964. június,. 6–7.

— 1964: Ghana vízföldtana és vízellátása. – *Hidrológiai Tájékoztató* 1964. június,.58–60.

— 1964: Tracing of the subsurface structure and fault lines on sedimentary lowlands by using indirect geological methods. – *Acta Geologica Hungarica* **7/1–4**, 365–376.

— 1965: The hydrogeology of Ghana. – *Bulletin of the International Association of Scientific Hydrology*. **X. 1**. (March, 1965) 44–52.
— 1965: Geological studies in the Halimba Basin. – *Acta Geologica Hungarica* **9/1–4**, 339–362.
— 1965: Az öntözésfejlesztés problémái a Tigris és Eufrátesz között. — 1963. nov. 17. METESz kiadvány.
— 1965: Report on the possible fields of cooperation between Iran and Hungary water resources management. — TESCO Report 1–72.
— 1965: A Vízgazdákodási Keretterv (1963–65) nyomtatásban elkészült, de csak hivatalos használatra („0" kötet + 13 területi vízgazdálkodási egység kötetei). Budapest.

„0"	2.11. 40–45.
I/1	2.11. 45–48; 2.44. 155–120; 2.45. 12. és 122; 2.453. 432–437.
II/1	2.11. 41–44; 2.422. 93; 2.452. pp.98.
III/1	2.11. 40–45; 2.4422. 92–93; 245-2452–2457; 43.
IV/1	2.11. 43–47; 2.4422. 108–110; 2452. 111–114.
V/1	2.11. 41–45; 2.4423. 103–105; 2452–2457. 108.
VI/1	2.11 43–47; 2.422. 101–103; 2452–2457. 107–108.
VII/1	2.111 45–48; 2.4422. 92; 2453–2457. 86.
VIII/1	2.4422. 101–103; 2452–2457. 105. 109.
IX/1	2.111 41–44; 2.422. 91.93; 2453–2457. 97.
X/1	2.111 48–49; 2.422. 112–113; 2453–2457. 117.
XI/1	2.111 41; 2112. 41; 2.113. 41; 44; 24422. 93,95; 2453–2457, 96, 102.
XII/1	2.111 + 2.112 + 2.113. 38–39; 2453–2457.
XIII/1	2.111. 40; 24422. 84–85; 2453–2457.

— 1966: Hévizeink. – *Földrajzi Értesítő* **15/1** 113–118. Budapest.
— 1966: TURCAN, A. N. jun., WESSELMANN, J. D., KILBURN, Ch.: Interstate correlation of aquifers, Southern Louisiana nad Southeastern Texas. – Geological Survey Research Professional Paper 550 D. Washington, 1966. (1967. jul.) Könyvismertetés. – *Vízügyi Figyelő* **1967/9–10**. 5. lap.
— 1967: A második nemzetközi (UNESCO) hidrológus továbbképző tanfolyam. – *Vízügyi Figyelő* **1967/11–12**. 5. lap. Tájékoztató Közl. 12. lap.
— 1967: A Dunántúli medencék hidrogeológiája. – Beszámoló a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 1966. évi munkájáról. 43–45.
— 1967: Az Észak-Alföld mélységi vízkészlete. – Beszámoló a Vízgazdálkodás Tudományos Kutató Intézet 1966. évi munkájáról. 69.
— 1967: Az ország rétegvízkészletét jellemző hidrológiai, geofizikai és vízkémiai adatok ábrázolása térképsorozaton a készletszámítás céljára. – Beszámoló a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 1965. évi munkájáról, 247–263. Budapest.
— 1967: Észak-Bácska vízföldtana. – *Hidrológiai Tájékoztató* 1967. május, 82–91.
— 1967: A Duna–Tisza közének vízföldtana. – *Hidrológiai Közlöny* **47/6**, 331–340, **8** 357–365.
— 1967: OBERLANDER, Theodore: The Zagros Streams. A new interpretation of transverse drainage in an orogene zone. Syracuse Geographical Series. No. **1**. (1965) (1966. dec. 21.) – *Petermanns Geographische Mitteilungen* 1967.
— 1967: SAARINEN, Thomas Frederick: Perseption of the Drought Hazard on the Great Plains. – The University of Chicago, Department of Geography, Research Paper No. 106. Chicago, 1966. (1967. ápr. 13.) Könyvismertetés. – *Petermanns Geographische Mitteilungen* 1967.
— 1967: DROSCHA, H.: Aktuelle Projecte und Bauten zur Wasserversorgung. – Von der Auslandtätigkeit westdeutscher Ingenieur und Industrieunternehmen: (Bohrtechnik, Brunnenbau, Rohrleitungsbau). 18/1967/5. (1967. jun. 10.) Könyvismertetés. – *Vízügyi Figyelő* **1967/7–8**. 8–10. Sajtószemle 72. lap.
— 1967: PURTYMAN, W. D., JOHNSON, G. L., JOHN, E. C.: Distribution of radioactivity in the alluvium of a disposal area at Los Alamos, New Mexico. Geological Survey Research Professional Paper **550** D. Washington, 1966. (1967. jul. 20) Könyvismertetés. – *Vízügyi Figyelő* **1967/9–10**. 15. lap.
— 1968: ANDERSON, H. R., Ogilbie, W.: Exploration for artesian water in the Sokoto Basin, Nigeria. (Ismertetés). Ground Water 5/3 (1967. okt. 15.) Könyvismertetés. – *Vízügyi Figyelő* **1968/1–2**. 20–24.
— 1968: STRINGFIELD, V. T.: Artesian Water in Tertiary Limestone in the South-Eastern States. (Ismertetés). – Geological Survey Professional Paper 517. Washington, 1966 (1967. nov.) Könyvismertetés. – *Vízügyi Figyelő* **1968/1–2**, 24–25.

—, GÁLFI, J. 1968: Estimation of groundwater resources. Subject 10. 10.2 Applied Hydrology. Geophysical aspects. Surface and subsurface investigation of groundwater, 13–94. – International Postgraduate Course on Hydrological Methods for Developing Water Resources Management. Second edition. Budapest.

— 1968: Dr. SCHERF Emil. – *Hidrológiai Közlöny.* **48/7**, 289–290.

— 1969: Az „Indian National Report", Hydrology (Indiai Állami Hidrológiai Jelentés 1963–66. füzetét a Tudományos és Ipari Kutatási Tanácshoz tartozó geofizikai kutatási szervezet jelentette meg (Hyderabad) 1967-ben. Ismertetés. (1969. szept. 17.) – *Geodetica, Geophysica et Montanistica* (Miskolc?).

— 1970: A márkói tározó komplex vizsgálata. – *Hidrológiai Közlöny* **50/10**. Bevezetés. 466. A márkói tározó és környéke vízföldtana és mérnökgeológiája. 471–472.

—, V. NAGY I. 1970: Alkalmazott hidrológia. – Tankönyvkiadó. Budapest, 122–179.

— 1970: Felszínalatti vizeink minőségének összefüggése a hidrogeológiai tényezőkkel I., Összefoglaló beszámoló. 1–29. II. Vízminőségi és Víztechnológiai Kongresszus, Budapest, 1970. október 19–24.

— 1970: I/1. Zusammenhang der Güte von unterirdischen Gewässern mit den hydrogeologischen Faktoren. Hauptbericht. 1–25. 2nd Conference on Water-Quality and Technology, 19th to 24th October 1970, Budapest.

— 1970: The influence of hydrogeological factors on the quality of subsurface waters. I/1. General Report 1–4. 2nd Conference on Water Quality and Technology, 19th to 24th October 1970, Budapest.

— 1971: The influence of hydrogeological factors on the quality of subsurface waters. – *Hidrológiai Közlöny* **51/1**, 5–10.

— 1971: Magyarország vízföldtani tájai. – *Hidrológiai Közlöny* **51/4**, 143–155.

—, GÁLFI, J. 1971: Untersuchungsmethoden und –ergebnisse des Schotterkörpers des Kleinen Ungarischen Tieflandes. 1–18. Konferenz: Neue Ergebnisse der Wissenschaftlichen Forschung. Vysoké Tátry, Tschechoslowakei.

— 1971: Nyugat-Dunántúl és a Kisalföld vízföldtana. – *Hidrológiai Közlöny* **51/11**, 485–499.

— 1972: III/1. Hydrological investigation of subsurface water. III/1–4. Hydrology of deep groundwater, 90–158. International Postgraduate Course on Hydrological Methods for Developing Water Resources Management, Research Institute for Water Resources Development. Budapest.

— 1972: A felszínalatti vizek hidrogeológiája. III/1. kötet. 4. rész. A mélységi víz hidrológiája. 83–130. – Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet kiadványa. Budapest.

— 1973: Hydrodynamics of the Hungarian Basin (Preliminary Report) Studies on the Material and Energy Flows of the Earth, 230–242. First Contribution to the work of International Comission on Geodynamics, General Editor E. SZÁDECZKY-KARDOSS. Budapest.

— 1973: A Magyar Medence hidrodinamikája. – Vituki 1973. évi Tudományos Napok kiadványa, 16 old. Budapest.

ALFÖLDI L., ERDÉLYI M., GÁLFI J., KORIM K. & LIEBE P. 1973: Geotermikus vízáramlási rendszer Tiszakécske környékén, 17 old. Vituki 1973. évi Tudományos Napok kiadvány, Budapest, 1973. november.

— 1973: Reconstruction of paleogeography by means of hydrogeological maps. – *Annales Univ. Sci. Budapest, de R. Eötvös Nominata, Sectio Geogr.* **8**, 31–44.

— 1973: Az Alsó-Tisza vidéki nagy árvízvédekezés, 1970. Ismertetés. (Szerk. VÁGÁS István) VIZDOK 1972, Budapest, 174 old. 62 ábra, 55 kép.

— 1973: RÓNAI András: Alföld (Negyedkori üledékképződés és éghajlattörténet az Alföld medencéjében. M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve. L. VI. 1. Műszaki Könyvkiadó, 1972. december, Budapest, 421 oldal 22 tábl. 32 fényképtábla) – *Hidrológiai Közlöny.* **53/7**. júl., 305.

— 1975: A Magyar Medence hidrodinamikája. – *Hidrológiai Közlöny*, **55/4** 147–156.

— 1976: Hydrodinamics of the Hungarian Basin (Abstract) „Hydrogeology of Great Sedimentary Basins" Abstracts (Ed. RÓNAI A.) – M. Áll. Földtani Intézet kiadása 16–18.

— 1976: Chemical aspects of groundwater flow regions of the Hungarian Basin (Abstract) „Hydrology of Great Sedimentary Basins" Abstracs (Ed. RÓNAI, A.) M. Áll. Földtani Intézet kiadása 86 old.

ALFÖLDI L., ERDÉLYI M., GÁLFI J., KORIM, K. & LIEBE, P. 1976: A geothermal flow-system in the Pannonian Basin 1976: Case history of a complex hydrogeological study at Tiszakécske (Abstract)

„Hydrogeology of Great Sedimentary Basins" Abstract (Ed.: RÓNAI A.) M. Áll. Földtani Intézet. 120–122.

ALFÖLDI, L., ERDÉLYI M., GÁLFI, J., KORIM, K. & LIEBE, P. 1976: Hydrogeological and geophysical investigations of a geothermal anomaly in Hungary II. Geothermal flow-system in the Tiszakécske region. – *Hydrological Sciences* **20/2, 6**, 301 313.

— 1977: Mérnökgeológiai térképsorozatok talajvíz és vízminőségi térképeinek ismertetése. – *Mérnökgeológiai Szemle* **18**, 21–31.

—, LIEBE P. 1977: Magyarország hévízkútjai III., III. fej.: Magyarország törmelékes hévíztároló medenceüledékeinek vízföldtana. 29–43. Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ Budapest.

— 1978: Hydrodinamics of the Hungarian Basin. Hydrogeology of Great Sedimentary Basins, Conference of Budapest 1976. *Memories, Internat. Ass. of Hydrogeologist.* **11**, 146–162. Hungarian Geological Institute, Budapest.

ALFÖLDI, L., ERDÉLYI M., GÁLFI, J., KORIM, K. & LIEBE, P. 1978: A geothermal flow-system in the Pannonian Basin. Case history of a complex hydrogeological Study at Tiszakécske. Hydrogeology of Great Sedimentary Basins, Conference of Budapest 1976. *Memories, Internat. Ass. of Hydrogeologists* **11**, 716–732. Hungarian Geological Institute, Budapest.

— 1978: Hydrogeologie und Hydrodynamik des Kleinen Ungarischen Tieflandes. Beiträge zur Quartär- und Landschaftforschung (Festschrift zum 60. Geburtstag von Julius FINK.). 107-123. Ferdinand Hirt. Wien, 1978.

— 1978: Outlines of the hydrodynamics and hydrochemistry of the Pannonian Basins. – *Acta Geol. Hung.* **20/3–4,** (1976). 287–309.

— 1978: Felszínalatti vizeink sorsáról. „Közös erővel a környezetvédelemért" kiadvány. A „Szovjetunió" és a TIT Természettudományi Stúdió kiadása. Budapest, 1978. szeptember.

— 1978: Szerkezeti geológia és bevezetés a geotektonikába. Ismertetés L. de LOCZY & E. A. LADEIRA: Geologia estrutural e introduçao a geotectonica. I–X, 1–528. E. Blücher LTDA, Sao Paulo, 1976. – *Földtani Közlöny* **108/2,** 245–246.

— 1979: BENDEFY László 1964–1977. Megemlékezés. – *Vízügyi Közlemények* **1979/12**. 292–294.

— 1979: A Kisalföld hidrogeológiája és hidrodinamikája. – *Hidrológiai Közlöny* **58/7**. 290–301.

— 1979: A Magyar Medence hidrodinamikája. – Hydrodynamics of the Hungarian Basin. (Bilingual ed.) Vituki (Research Centre for Water Resources Development) Közlemények – *Proceedings* **18,** 4–82.

— 1979: Mérnöki célú vízföldtani térképezés. Hydrogeological Mapping for Engineering Purposes (Bilingual ad.) Vituki (Research Centre for Water Resources Development) Közlemények – *Proceedings* **19,** 1–41.

— 1980: A középső Tiszavidék vízföldtana és rétegvizeinek dinamikája. – *Vízügyi Közlemények* **1980/3,** 395–418.

— 1980: Felszínalatti vizeink és szennyeződésük kérdése. – *Földrajzi Értesítő,* **29/2–3,** 193–216.

— 1980: Hydrogeology of the Tisza Lowland, Carpathian Basin. Presented 11. 07. 1980. at the 26th Internat. Geol. Congress in Paris. Abstracts, Vol. III. 1106.

— 1980: Relationship between groundwater flow-pattern and hydrochemical zoning. Presented at 11. 07. 1980. at the 26th Internat. Geol. Congress in Paris. Abstracts, Vol. III. 1106.

— 1981: Felszínalatti vizeink kutatása és védelme. Földtudományi Ismeretterjesztés. 1981. nov. TIT. Szerk.: VASVÁRY A. 73–89. Budapest.

— 1981: A felszínalatti víz mozgásának vizsgálata közvetett módszerekkel a Magyar Medence példáján. – *M. Tud. Akad. X. Osztályának Közleményei* **14/1.** 3–74.

SZÉKELY F., BÖCKER T., ERDÉLYI M., LORBERER Á., SZENTIRMAI L., SUBA Z. & MATUSKA FRUDZINE E. 1982: Pannonskij rajon in: Podzemnü Stok Territorii Centralnoj i Vostoènoj Europü. 196–202. VSEGINGEO MC–P(IMP) Moskva.

— 1983: Geothermics and deep flow-system of the Hungarian Basin. UGGI and IUGG XVII. General Assembly. IUGG Interdisciplinary Symposia Programme and Abastracts. Vol. I. p. 493. Hamburg 15–27. August, 1983.

— 1983: Beszámoló az 1980. évi Nemzetközi Geológiai Kongresszusról. – *Földrajzi Értesítő* **30/4,** 478–479.

— 1983: Ismertetés. Magyarország természeti földrajzi tájbeosztástérképe. – *Földrajzi Értesítő* **32/12.** 295–298.

— 1983: LÓCZY Lajos: – *Kőolaj és Földgáz* **16/116/8**, 254–258.
— 1983: A Győri-medence természeti–gazdasági értékei és a tervezett vízlépcső. – *Földrajzi Értesítő* **32/4.** 475–490.
— 1983: A Balaton mélységi vízforgalma. – *Hidrológiai Közlöny* **63/10.** 429–436.
— 1983: Az Iraki Alföld hidrogeológiája. Az öntözésfejlesztés problémái a Tigris és az Eufrátesz térségében. MTESz Ankét. 1983. nov. 17. 97–108.
— 1983: Investigation of the groundwater movement using indirect methods. – *International Conference on Groundwater and Man. Water Resources Council.* Series X. Vol. **1**. 89–100. Sydney, 1983.
— 1984: ifj. LÓCZY Lajos 1891–1980. – *Földtani Közlöny* **114**. 235–239.
— 1984: Toxikus anyagok eltemetésének hidrológiai és hidrodinamikai vonatkozásai. – *Hidrológiai Közlöny* **64/2.** 103–107.
— 1984: BENDEFY László emléktáblájának leleplezése. – *Hidrológiai Tájékoztató* 1984. okt. 29–40.
— 1984: Dr. BENDEFY László a geológus és hidrológus. - *Vasi Szemle* **38/4**, 616–617.
— 1984: Budapest víztartalékai. - *Budapest* **22/8**, 6–8.
— 1984: Geothermics and the deep flow-system of the Hungarian Basin. – *Journal of Geodynamics* **4**, 321–330. Geophysical Press Ltd. 1985.
— 1987: Ismertetés. RÓNAI András: Az Alföld negyedidőszaki földtana. Geologica Hungarica **21**, Magy. Áll. Földtani Intézet, Budapest 1985. c. kötetről. – *Földtani Közlöny* **117/1**, 88–91.
— 1987: Ismertetés. RÓNAI András: Az Alföld negyedidőszaki földtana. Geologica Hungarica, Tom. 21. Magy. Áll. Földtani Intézet, Budapest 1985. c. kötetről. – *Hidrológiai Tájékoztató* 1987. okt. 39–40.
— 1988: A Duna–Tisza köze déli része és a Bánság vízföldtani vázlata. – *Hidrológiai Tájékoztató* 1988. ápr., 53–57.
— 1988:A Duna–Tisza köze déli része és a Bánság vízföldtani vázlata. – *Mérnökgeológiai Szemle* **37**, 83–94.
—, GÁLFI, J. 1988: Surface and subsurface mapping in Hydrogeology. – Akadémiai Kiadó, Budapest. John Wiley & Sons, Chichester–New York–Brisbane–Toronto– Singapore, 5–384, 250 ábra, 4 tábl.
— 1988: A Dunaalmás és Nagymaros közötti terület hidrogeológiája. – *Hitel* **II/10**,
— 1988: Nagymaros az építkezés ideiglenes leállítása után. — *Hitel* **II/14**, p. 47.
— 1990: A Kisalföld hidrogeológiája a vízlépcsők megépítése előtt és után. – *Földrajzi Értesítő* **39/1–4**, 7–28.
BERÉNYI P & ERDÉLYI M. 1990: A rétegvíz szintjének süllyedése a Duna–Tisza közén. – *Vízügyi Közlemények* **72/4**, 393–397.
— 1990: A tiszántúli arzénes rétegvíz hidrogeológiája. - In: SZEDERKÉNYI Tibor (szerk.): Az arzéntartalom származása és kialakulásának kérdései Békés megye vízmű kútjaiban. Szeged, 71–86.
— 1990–1991: A Duna Rajka–Dunaalmás közti sávjának hidrogeológiai áttekintése. I. *Kapu* **IV/1** (1991. január), 22–27; II. *Kapu* **IV/2.** (1991. február), 42–45.
— 1991: A tiszántúli arzénes rétegvíz hidrogeológiája. – *Földrajzi Értesítő* **40/3–4**, 231–250.
— 1992: Négymillió ember egészségéről van szó. – *Magyar Nemzet* 1992. okt. 2. p. 10.
MESKÓ A. & RYBACH L. (szerk.), ERDÉLYI M., JÁMBOR Á., SZEDERKÉNYI T. & VARGA P. 1992: A paksi Atomerőmű telephelyének földtudományi értékelése (Február 1993), 1–95.
— 1994: The hydrogeology of the Hungarian Upper Danube Section (before and after damming the river). – Hungarian National History Museum, Budapest, 31. 05. 1995. 5–115, fig. 1–43, T. I–II.
— 1996: A Duna elterelésével okozott súlyos természeti és gazdasági károk enyhítésének lehetőségéről. – *Földrajzi Értesítő* **44/1–2.** 172–176.
—, SÁRVÁRY I. 1998: A balatoni régió hidrogeológiája. – Balaton Akadémia Könyvek. 34. Balatonboglár, 131 p.
— 2002: A Kisalföld közepének és a Duna Budapestig terjedő sávjának hidrogeológiája. – Balaton Akadémiai Könyvek, 58. Keszthely, 139 p.

Földtani Közlöny 133/2, 303–308, (2003) Budapest

Hírek, ismertetések

RENDEZVÉNYEK

GEO–2002 Magyar földtudományi szakemberek VI. világtalálkozója Sopron–Várvidék Burgenland–Ausztria) 2002. augusztus 21–25.

Az Olvasó rendre találkozhatott a Földtani Közlöny korábbi számaiban megjelenő híradásról a HUNGEO és GEO magyar földtudományi szakemberek világtalálkozóinak ismertetésével. Ebben az évben a GEO–2002 találkozón 11 országból 165 tényleges résztvevővel az utóbbi évek egyik, (ha nem a) legnagyobb magyar szervezésű szakmai konferenciáját rendeztük meg. Erről több szaklap és a helyi újság is beszámolt.

A GEO–2002 konferencia előkészítése

2001-ben indult az új választott vezetőség irányításával:

elnök: KORPÁS László (Magyar Karszt- és Barlangkutató Társaság)

társelnökök: MESKÓ Attila (Magyar Tudományos Akadémia)
MERSICH Iván (Országos Meteorológiai Szolgálat)

titkár: KOVÁCS-PÁLFFY Péter (Magyar Állami Földtani Intézet)

2002 tavaszán megalakult a Szervező Bizottság KORPÁS László elnökletével, tagjai a Hungeo Top Bizottság tagjain túl a vendéglátók képviselői, így BALOGH Zoltán (Land Oberösterreich – Linz), BERTHA Sándor (Land Oberösterreich – Linz), IVANCSICS Jenő (MGSz Soproni Területi Hivatala), SZARKA László (MTA–GGKI)

Mind adminisztrációs (vízum problémák), mind anyagi szempontból célszerű volt a találkozó központi helyéül Sopront választani, ahol az egyetem és a város vendégszeretetét élvezhették a résztvevők. Köszönet Sopronnak, köszönet az egyetemnek és annak a szellemiségnek, melyet évszázadok óta sikerült megőrizni.

A rendezvény körlevele a világhálóra is felkerült.

„Kelet és Nyugat határán – Földtudományi oktatás és szemléletformálás a környezet és a természet védelmében" címet viselő VI. Világtalálkozó

A hagyományosan színvonalas – a cím tematikájához kapcsolódva a geo-tudományok teljes körét felölelő 2 napos előadás sorozatát magyarországi előkirándulás és ausztriai utókirándulás fogta közre. A szervezett kirándulások célja a szakmai terepbejárásokon túl a táj és a magyar (vagy magyar vonatkozású) kulturális emlékek megismertetése az összetartozás tudatának és érzésének elmélyítése. A kirándulásokat Magyarországon DUDICH Endre, KECSKEMÉTI Tibor és IVANCSICS Jenő Ausztriában BERTHA Sándor, BALOGH Zoltán és NEMES Ferenc geológusok vezették a „sógorok" lelkes támogatásával; előadásaikkal, ismertetésekkel, sőt vendégfogadással fejezték ki a társaság iránt érzett nagyrabecsülésüket.

Előkirándulások

A Budapestről a kirándulás Székesfehérváron át a gánti bauxitbányákhoz vezetett, mely egykoron (1941) a világ legnagyobb bauxitbányája volt. Itt a természetvédelmi oltalom alá helyezett bagoly-hegyi külfejtésben a karsztos triász térszínt, az arra települő bauxitot és fedő középső-eocén trangressziós rétegsort tekintették meg a vendégek egy mesterséges tróban kialakított múzeummal együtt. Pannonhalmán MAYER Farkas bencés tanár fogadta a társaságot és mutatta be, egyebek mellett, az apátság gazdag ásványgyűjteményét. Az utolsó állomás a celldömölki Ság-hegy egykori bazaltbányája volt, ahol olyan természeti értékek kerültek napvilágra, így a bazaltvulkánosság folyamatát tükröző szerkezet, a vulkáni tevékenység különböző mozzanatainak jellemző termékei. Ma tájvédelmi körzet és egyben a közművelődést szolgáló geológiai tanösvény, szabadtéri múzeum.

Előadások

A Világtalálkozót KORPÁS László a HUNGEO TOP elnöke nyitotta meg és GÍMESI Szabolcs Sopron polgármestere, FARAGÓ Sándor, mint házigazda a Nyugat-magyarországi Egyetem rektora és BREZSNYÁNSZKY Károly a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke köszöntötte.

A plenáris ülés előadásai:

MESKO Attila: Magyarország és a Kárpát-medence környezeti gondja

MÉSZÁROS Ernő: Hazai levegőkörnyezet európai távlatokban

KLINGHAMMER István: Földrajzi szemléltetés korai története

SHÖN, Jürgen: Fúrólyuk geofizika a vízkutatásban – merre vezet az út ?

HEVESI Attila: Hol van Kelet és Nyugat határa?
HORVÁTH Attila: A katonai szempontok hatása a magyar közlekedéspolitikára a két VH között
KÁRPÁTI László: Vasfüggöny helyén Nemzeti Park
MAKKAI Gergely: Másodlagos tájformáló elemek az erdélyi Mezőség tájökológiai egyensúlyában
RYBACH László, BUCHER, Benno: Légi és terepi radiometrikus mérések összehasonlítása
VEKERDY Zoltán, KARDEVÁN Péter, RÓTH László, JORDÁN Győző, LÁSZLÓ Ferenc: Hiperspektrális kísérleti mérések Magyarországon
KASZAB Imre: A geotermikus energiahasznosítás geokörnyezeti következményei
TÖRÖK Zsolt: A térkép szerepe a regionális környezet- és természetvédelemben
NEMERKÉNYI Zsombor: MAGYAR László szerepe a 19. századi Afrika-kutatásban

Hat szekcióban még 49 előadás hangzott el: 8-8 előadás a geofizika földrajztudomány, a geológia, és a kartográfia–földmérés–térinformatika körében, a meteorológia 10, az oktatás-módszertan 7 előadással képviseltette magát. Négy-négy előadást követően „ konzultáció" címen kötetlen beszélgetés folyt. Tanulságos, hogy a földrajz oktatás a környező államokban (pl. Románia) mennyire fontos szerepet kap (a magyarral ellentétben) a nemzeti önazonosság tudatra (hazaszeretetre) való nevelésben.

Az előadásokat kiegészítendő még 30 poszter bemutató is volt mind a hat szakterület témájában.

Sopronban először kaptak szót nem magyar anyanyelvű kollégák is (akik örömmel jöttek és akiket örömmel is láttunk). Említésre méltó, hogy az oktatási témában az előzőekhez képest több előadó és több téma is szerepelt (a földrajz oktatása a környezeti és területfejlesztési kérdések is hangot kaptak).

Az első előadási nap délutánján DUDICH Endre (már a DUDICH–VENDL család erős soproni kötődése révén is) és RÉTVÁRI László mutatta be a belvárosi történelmi épületegyüttessel együtt természetesen a VENDL-villát is, ami ma már a megmaradás, a legnehezebb időszakokban történő kitartás szimbólumává nemesedett. A határon túli magyarok döntő többségének most volt alkalma először a Civitas Fidelitast megismerni. Hogy a városról alkotott ismeretek ne maradjanak hiányosak az esti borkóstolóra a Pálosok egykori bánhidai pincéjében került sor.

Utókirándulások

Mind anyagi mind vízum-nehézségek miatt két részre oszlott:

(a) Magyarországi túra: a Soproni-hegység, döntően alsó-paleozoos, a variszkuszi–alpi hegységszerkezeti mozgásokkal metamorfizálódott képződményeinek bemutatására: Brennbergbánya: Kavics-árki feltárás, Kőbérc-oromi kőfejtő, Vöröshidi kőfejtő, Nándor-magaslat, kópházai Kőhegy) valamint a Kőszegi hegység mezozoos metamorfitjainak megismertetésére (Szabó-hegy metaszedimentjei, Cáki Konglomerátum, felsőcsatári zöldpala bánya). A viszonylag kis létszámú (15 fő) és döntően földrajzos kollégák földtani ismeretek iránt tanúsított érdeklődése a kirándulást vezető IVANCSICS Jenő (MGSz Soproni Terlületi Hivatal) geológus kolléga elbeszélése alapján a magyarországi geológusok átlagos érdeklődését messze felülmúlta. Élvezet volt a társaságot vezetni.

Ami a kulturális programot illeti Kőszeg, a magyar városoknak talán legékesebb kis „ékszerdoboza" töltötte be hivatását.

(b) Kelet-ausztriai és várvidéki túra: A szakmai program a neunkircheni egykori csavargyár területének környezetvédelmi helyreállításának munkáit Walter MARTINELLI, a bad vöslaui ásványvíz lelőhely földtani, szerkezeti felépítését, kutatását a város polgármesteri hivatalában Gottfried WESSELY ismertette. Látogatást tettünk a helyi palackozó üzemben is. Ami a kulturális programot illeti az Burgenlandra és egy külön egynapos kirándulással Bécsre korlátozódott. A Várvidéknek egy olyan útvonalát jártunk be, melynek címe lehetett volna: barangolás a magyar múltban egy olyan területen, ami a határon túli magyar kollégák számára teljesen ismeretlen volt. Fraknó vára a magyarországi nyugati határvidék fontos bástyája. A doborjáni (Raiding) LISZT-ház megtekintése már csak kívülről sikerült. A napot Haracsony (Horitchon) község polgármesterének fogadásával (köszöntőjével és vacsorájával) zártuk. Az ausztriai kirándulás záró napja Bécs nevezetességeinek meglátogatásával végződött NEMES Ferenc kollégánk vezetésével.

Összefoglalva a következőket lehet megállapítani:

- a (Hun)GEO mint közösség az új vezetés alatt tovább erősödött: mind szakmai színvonalában, mind a résztvevők számának tekintetében.
- Mint 1999-ben Szlovákiában, úgy 2002-ben Ausztriában is, mint 99-ben a szlovák most az osztrák intézmények, és nem magyar vezető szakemberek olyan készséggel támogatták a GEO tevékenységét mintha a sajátjuk lett volna, Az oktatás mint szakterület, a korábbiakhoz képest lényegesen nagyobb hangsúlyt és teret kapott.

Ezúton is köszönetünket fejezzük ki mindazoknak, akik munkájukkal, szakmai tekintélyükkel, anyagi forrásaikkal támogattak ismerteknek és ismeretleneknek egyaránt.

KOMLÓSSY György

Az MGSZ beszámoló ülése

Ez évben március 13-án a Földtani Intézet dísztermében rendezte az MGSz, a MÁFI és az ELGI a költségvetési feladatok teljesítéséről szóló nyilvános beszámolóját. A beszámolókon kívül elhangzott előadások:

KOVÁCS P. Gábor (MGSz): Az Információs Központ közhasznú adatbázisai és szolgáltatásai

FODOR László (MÁFI): A földtani térképezés eredményei, módszerei és céljai: jelen és jövő

TÖRÖS Endre: Új eljárások, sikeres módszerek a környezetgeofizikai és a mérnökgeofizikai kutatásokban

Ifjú Geológusok és Geofizikusok Ankétja

A Magyar Geofizikusok Egyesülete (MGE) és a Magyarhoni Földtani Társulat (MFT) ez évben is megrendezte az ifjú szakemberek ankétját, ezúttal Dobogókőn, a Nimród Hotelben, 2003. március 21–22-én. Az idei rendezvény előadásait 35 évnél fiatalabb geológusok és geofizikusok tarthatták (beleértve az egyetemi hallgatókat is). 53 előadás érkezett a rendezvényre, ebből 10 poszter volt. Az MGE és az MFT bíráló bizottsága által díjazott előadások a következők voltak.

Elméleti kategória

I. díj: GÁSPÁR Emese, ZAJACZ Zoltán, KOVÁCS István, BENKÓ Zsolt, POCSAI Tamás (ELTE): Az észak-nyugati Gerecse jellegzetes szerkezeti vonásai

II. díj: DARAGÓ Attila (ME): Iteratív GRM

III. díj: SZŰCS Éva (SzTE): 2D töréshálózat fraktálanalízise

HEILIG Balázs (ELGI) : Az upstream hullámok és a napszél

Gyakorlati kategória

I. díj: SÉLLEI Csaba (MOL): A Magyar Paleogén Medence szeizmikus értelmezési módszerei

II. díj: WÓRUM Géza (Vrije Universiteit Amsterdam): Szin-inverziós üledékképződés és pireneusi lepusztulás a West Netherlands Basin területén

III.díj: HORVÁTH Anita (ELTE): Balatoni üledékek vizsgálata ultra-nagy felbontású víziszeizmikus mérések alapján

Poszter kategória

I. díj: SZABÓ Zsófia (ELTE): Cirkontanulmány a Bükkalja miocén, Si-dús piroklasztitjain

(A II. díj nem került kiosztásra)

III. díj: BABINSZKI Edit (ELTE): Az egri korú andornaktályai homok szedimentológiája és nyomfosszíliái

DÉGI Júlia (ELTE): Szigliget, az új lamprofír előfordulás?

ZAJACZ Zoltán (ELTE): A nógrád-gömöri alkáli bazaltok kumulátum xenoitjaiban található szilikátolvadék-zárványok petrogenetikai jelentősége

Közönségdíj: SZABÓ István (ME) : Felszínközeli szerkezetek vizsgálata globális inverziós módszerrel

Az ELGI és az ELGA által felajánlott SZILÁRD József díj: LIPOVICS Tamás[1], CSONTOS András[2], LENKEY László[1] ([1]ELTE – [2]ELGI): Mágneses mérések a Tihanyi-félszigeten

MÁFI különdíj: GMÉLING Katalin (ELTE), HARANGI Szabolcs (ELTE), KASZTOVSZKY Zsolt (KFKI): A bór koncentráció változása a Belső-Kárpáti mészalkáli vulkáni ívben

MGSz különdíj: PETRÓ Ildikó, SIMON Szilvia (ELTE): Sérülékenység-becslés minőségi ellenőrzése a páliháláspusztai vízbázis vízgyűjtő területére

MOL különdíj: JÓNÁS Gergő (ME): 2D spektrális szűrőtervező és képfeldolgozó rendszer fejlesztése

A díjakat 2003. április 4-én, a Magyar Geofizikusok Egyesületének közgyűlésén adták át a különdíjak kitűzői, illetve a zsűri képviselője.

Vállalkozók Fóruma

A Magyar Geológiai Szolgálat április 11-én a MÁFI dísztermében hetedszer rendezte meg a földtani kutatással foglalkozó hazai gazdálkodó szervezetek fórumát („Vállalkozók Fóruma"). Azon cégek és gazdálkodó szervezetek kaptak erre a rendezvényre meghívót, amelyek munkájukhoz földtani információkat igényelnek és használnak, illetve akiknek a munkája során a társadalmat és az országot gazdagító geológiai–építésföldtani–vízföldtani–geofizikai információ keletkezik. A tájékoztatók előtt a hallgatóság kérdéseire dr. ESZTÓ Péter, a Magyar Bányászati Hivatal Elnöke, valamint dr. FARKAS István, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója válaszolt.

A rendezvény tárgysorozata:

1. FARKAS István: Megnyitó és köszöntő

2. BONCZ László (projektvezető, MOL Rt.): A MOL Rt. kutatása a „103 Gödöllő" területen. (a MOL Rt., Hazai Kutatás–Termelés Divízió a „103. Gödöllő" terület kutatásáról készített

helyzetjelentéssel és továbbkutatási kérelemmel a bányászati célú földtani kutatás kategóriában elnyerte a „Legjobb földtani kutatás" 2002. évi díjat)

3. SZABÓ Imre (tszv. egyetemi docens, Miskolci Egyetem): Fúrásiszap-tározók környezetvédelmi felülvizsgálatának tapasztalatai (A Miskolci Egyetem Környezet-gazdálkodási Intézet Hidrogeológiai–Mérnökgeológiai Tanszéke „Az Algyői fúrási iszaptároló környezetvédelmi felülvizsgálata" című jelentésével a nem-bányászati célú földtani kutatás kategóriájában elnyerte a „Legjobb földtani kutatás" 2002. évi díját)

4. FANCSIK Tamás (ELGI): A Geofizikai Intézet hozzájárulása a hazai vállalkozások munkájához

5. SCHAREK Péter (MÁFI): A régiók kutatása a Földtani Intézetben

6. BREZSNYÁNSZKY Károly (elnök, Magyar-honi Földtani Társulat): Mit nyújthat a Földtani Társulat a vállalkozásoknak?

KAKAS Kristóf

Ásványkiállítás

A debreceni Szőnyi Pál Ásványbarát Kör 2003. március 3-tól 14-ig tartó ásványkiállítást szervezett a Jerikó utcai Újkerti Közösségi házban. Az MFT Oktatási és Közművelődési Szakosztálya támogatásával életre hívott kiállítás a gyűjtők körének, A Déry Múzeum és a DE Ásvány- és Földtani Tanszékének Anyagából 7 nagyméretű tárlóban rendezett be kiállítást az érdeklődő nagyközönség és az iskolák számára.

A kör tagjai DOBOS Károly körvezető gondos szervezőmunkája mellett látványos és vonzó bemutatóanyagot állítottak ki Észak-Erdély a Tokaji-hegység valamint a Mátra területén gyűjthető ércekből, tetszetős kísérőásványokból és drágakövekből, de néhány külföldi kuriózum is akadt Mexikó, Brazília és Oroszország híres lelőhelyeiről. A látogatók körében nagy tetszést aratott kiállítást Dr. LOVAS Márton, a Déry Múzeum múzeológusa nyitotta meg. A kiállított anyag színvonalát szép ásványokról készített nagyméretű művészfotók emelték.

A megnyitón a helyi médiák is képviseltették magukat, hogy híradásukkal ismertté tegyék az eseményt.

KOZÁK Miklós

SZEMÉLYI HÍREK

Elhunyt tagtársunk

BENKŐ Ferenc

Emlékünkben és munkáiban tovább él.

Kitüntetések

A „Szép magyar térkép 2002" pályázaton a „Tudományos térképek" kategóriában második díjat nyertek: a Bükk hegység földtani térképe, a Vértes-Gerecse földtani térképsorozata (a Várgesztes jelű 1:10000-es térképlappal) és Líbia geológiai térképe című kiadványok (MÁFI). A pályázat céljának megfelelően a bizottság nem a földtani tartalmat, hanem a térképi megjelenítést értékelte; a harmonikus színhatásválasztást és a grafikai elkülönítő módszert.

***

2002. november 12-én MÜLLER Pál Mihály megvédte A zátonylakó tízlábú rákok fejlődése a jurától a miocén végéig c. akadémiai doktori disszertációját.

HARANGI Szabolcs az ELTE TTK Kőzettani Tanszékén habilitált. 2003. március 15-től Kőzettani és Geokémiai Tanszék tanszékvezetőjévé nevezték ki.

Földtani tárgyú honlapok gyűjteménye

Dr. SCHAREK Péter, eurogeológus, a Magyar Állami Földtani Intézet osztályvezetője a startlap.hu linkgyűjtemény (www.startlap.hu) részére elkészítette az általa eddig ismert magyar és külföldi, földtani vonatkozású honlapok listáját (http://foldtan.lap.hu). Mivel ez egy linkgyűjtemény, erről a lapról gyakorlatilag az összes szakmai honlapra egy kattintással el lehet jutni. Dr. SCHAREK várja a látogatók további ötleteit, javaslatait (elektronikus címe: scharek@mafi.hu).

KÖNYVISMERTETÉS

TÁNCZOS Vilmos, TŐKÉS Gyöngyvér (szerk.): Tizenkét év. Összefoglaló tanulmányok az erdélyi magyar tudományos kutatások 1990–2001 közötti eredményeiről.
Kolozsvár (Cluj-Napoca), 2002. Scientia, pp. 502+422

Harminchat „nehéz ember" – vagy annál is jóval több. Mert a Romániában is végbement rendszerváltás óta eltelt tucatnyi év – s persze a

megelőző évtizedek – kiváló magyar szakembereiről, környezetükre sugárzó hatásukról (is) szól ez a kétkötetes tanulmánygyűjtemény, a Sapientia könyvek című sorozat 8. és 9. darabja.

Kolozsvárt jelent meg a nyár elején ez a valóban hiánypótló áttekintés, TÁNCZOS Vilmos és TŐKÉS Gyöngyvér szerkesztésében, kézikönyvnek szánt kivitelben: keménytáblás kötetekben, ezer oldalon magyar, román, német és angol nyelven. Háromtucatnyi tudós szól tehát tucatnyi évről.

A tanulmánygyűjtemény első kötetében bölcsészeti, társadalom- és történettudományi elemzéseket olvashatunk, a kötet végén pedig ezek szerzőinek szakmai bemutatkozását találjuk. A mi közelebbi tudományterületünket érintő elemzések a második kötetben kaptak helyet, a matematikai, fizikai, kémiai és biológiai fejezeteket követően, közvetlenül a műszaki, ill. az orvostudományokat bemutató anyagrész előtt.

A fiatalabb kolozsvári földrajzkutatók-oktatók közé tartozik a tizenkét oldalas földrajzos összefoglaló és bibliográfia (Az erdélyi magyar földrajztudományi kutatások összefoglalója) szerzője, dr. BENEDEK József (szül.: Barót, 1969.). Ahogy áttekintésében kiemelte, a megelőző évtizedek elsorvasztó hatása nyomán alig maradt magyar oktató szakember a pályán. Ezért is számít különösen fontosnak az 1993-tól fokozatosan terebélyesedő anyanyelvű oktatás és kutatás, az egyetem (Kolozsvár) mellett főiskolai szinten is, Gyergyószentmiklóson.

Összegezve: a bukaresti és a különféle debreceni, budapesti intézményekkel meglévő kapcsolatoknak s a húsznál több kész vagy beadásra váró doktori munka témaköri arányainak vázlatos ismertetése látható az elemzésben. A gazdaság- és társadalomföldrajz, a geomorfológia és a területfejlesztés témái és munkamódszerei mellett megjelennek a fiatal kutatók munkáiban a térinformatika, a térképészet s a környezetföldrajz is. A továbbiakban ezeket a témákat és a szerzőket veszi sorra.

A másik nagy csoportot a hidrológiai kutatások ismertetésével kezdi a szerző, majd geomorfológiai, illetve meteorológiai-klimatológiai kutatások vázlatos bemutatása következik. Talajföldrajz, majd környezetföldrajz és tájföldrajz zárja ezt a fejezetet, egyes kutatók munkáiban természetesen városökológiai vonatkozásokkal.

Harmadik nagyobb témacsoportként jelennek meg ebben az elemzésben, „technikai földrajz" csoportjaként, a távérzékelés és a kartográfia legújabban kifejlesztett eszköztárának eredményei s ezeknek a sokoldalúan felhasználható ismereteknek az alkalmazói is.

A szerkesztési sorrendben következően a geológiai kutatásokról jó harmincoldalas tanulmányt s 21 oldal bibliográfiát állított össze dr. WANEK Ferenc (szül.: Nagydisznód, 1944.), korábban az állami földtani kutatásnak kolozsvári paleontológusa, majd oktatója, „féllábbal", a BABES-BOLYAI Egyetemen egyes geológiai stúdiu-moknak. Így vállalkozhatott éppen ő a kollégá-kat ismerve és munkáik áttekintése után egy ilyen, most már egy jelenkori szakmaitársadal-mi vázlat elkészítésére. A „Magyar szakemberek a romániai kutatóműhelyekben és azokon kívül Erdély földtani megismerése szolgálatában 1989 után" címen szereplő összeállítás az alábbi fejezeteket tartalmazza:

- A földtani gyakorlat hazai helyzetének áttekintése (3 oldal)
- Magyar kutatók a földtani kutatás hazai műhelyeiben (11 oldal)
- A szakma civil önszerveződése a romániai magyar geológustársadalomban (2,5 oldal)
- A földtan kutatási területenkénti fedezettsége Erdély magyar geológusainak körében (összesen kb. 11 oldal). E fejezetcím (4.) alatt az egyes tudományágak kerülnek ismertetésre:
  - Szerkezeti földtan (geotektonika),
  - Kristály- ásvány- és kőzettan (krisztallográfia, mineralógia, petrológia),
  - Vulkanológia,
  - Geokémia és teleptan,
  - Őslénytan (paleontológia),
  - Rétegtan (sztratigráfia),
  - Üledékföldtan, őskörnyezettan, ősföldrajz (szedimentológia, paleoökológia, paleogeográfia),
  - Regionális földtan, földtani térképezés,
  - Környezetföldtan, talajtan (pedológia), vízföldtan (hidrogeológia),
  - Barlangtan (szpeleológia),
  - Tudománytörténet.

5. Anyanyelv és földtanoktatás (2 oldal)
6. Zárszó (0,5 oldal)

Az egyes fejezetek olykor erősen eltérő terjedelmi arányai a megfelelő szakágak súlyát ugyan nem, de romániai jelenlétük mértékét (művelőikön és publikációikon keresztül) tükrözik.

Ha pedig észrevesszük, hogy a 4. 1. és 4. 11. pontoknak megfelelő alfejezetek között a közkeletű idegen elnevezések (is) jó okkal szerepelnek a felsorolásban, megértjük az 5. és a 6. fejezet témaválasztásának indokoltságát. A bő húszoldalnyi csatolt irodalmi listának is több, mint fele ugyanis világnyelveken született, s alig több az ötödénél az anyanyelvi publikációk száma. Mivel pedig hosszabb távon sem vendégoktatókkal, sem pedig magánegyetemi rendszerben nem oldható meg a földtan erdélyi oktatása (márpedig ennek az ismeretanyagnak a tudósszintű elsajátításához az anyanyelven keresztül

vezet a legjobb út, az állami oktatás számára kell(ene) megfelelő eszközöket és a geológia számára korunknak megfelelő befogadó-alkalmazó gazdasági környezetet biztosítani.

A bibliográfiai fejezet csak két részből áll: előbb 21 oldalon sorolja „Hazai magyar geológusok Erdélyre vonatkozó szakirodalma, 1990–2001" cím alatt a témához tartozó publikációkat, végezetül, másfél oldalon, a Bukaresttől Budapestig bárhol megjelent idevágó cikkeket, GEKKO-tanulmányokat, könyveket ismerteti „Egyéb, az erdélyi földtan közelmúltbeli történetére vonatkozó irodalom" címen.

Dr. MÓCSY Ildikó (szül.: Kolozsvár) – a középgenerációhoz tartozó fizikus, a BABES-BOLYAI Egyetem meghívott docense – készítette a most röviden bemutatásra kerülő harmadik áttekintést („Erdélyi környezettudományi kutatások, 1990–2001"). Ezt az új, kimondottan interdiszciplináris tudományágat, annak mai kiforratlan erdélyi állapotát hat kollégának segítségével tudta röviden szemlézni. Ebben 9 oldalt foglal el az „Erdélyi magyar kutatók hozzájárulása a környezettudományok eredményeihez" című fő szakasz. Ezeknek a felerészben magyarul, illetve angolul és románul kiadott szakkönyveknek egyötöde nemzetközi pályázatból, két-két ötöde pedig román állami megrendelésként vagy magyarországi együttműködésként született meg, különböző intézetekben, ill. kutatóállomásokon, valamint a kolozsvári egyetemen. A konferencia-kiadványok, szakcikkek esetében majdnem kétharmados az angol nyelvi jelenlét (majdnem egyharmados a román is) és tíz százalékot ér el a magyar cikkek aránya.

A vizek, talajok (nehézfém-) szennyezettsége, a sugárzás okozta radioaktivitás, a mikroorganizmusok, egyáltalán a bioszféra vizsgálata, ill. az épített környezet hasonló fertőzöttsége egyaránt tárgya volt az utóbbi évtized vizsgálatainak. A gyermeki szervezetet fokozottan terhelő egyes szennyezések és a térben és időben is erősen változékony zajterhelések is jelentősebb kutatásoknak-méréssorozatoknak jelentették tárgyát.

MÓCSY Ildikó áttekintése külön kiemeli a tizenegy hasonló erdélyi társadalmi szervezet közül a kolozsvári HERO, a csíkszeredai CSTTE és a Pro Europa Liga munkáját, hozzájárulását a nemzetközileg is értékes kutatási, ill. környezetvédelmi eredményekhez. A környezettudományi szakemberek anyanyelvi képzése a különféle kezdeményezések után jelenleg a Sapientia magánegyetemen látszik megindulni.

Lehet, hogy „nehéz", makacsul újrakezdő emberek, akik ilyen, a magyarországinál is nehezebb körülmények között a kutatást és az oktatást viszik. De újraindítják. Viszik. Mind a háromtucatnyi tudományágban.

PAPP Péter

Útmutató a Földtani Közlöny szerzői számára

A Földtani Közlöny — a Magyarhoni Földtani Társulat hivatalos szakfolyóirata — csak eredeti, új tudományos eredményeket tartalmazó (magyar, ill. idegen nyelven még meg nem jelent) közleményeket fogad el.

Elsődleges cél a hazai földdel foglalkozó, vagy ahhoz kapcsolódó tárgyú cikkek megjelentetése. A kézirat lehet: értekezés, rövid közlemény, vitairat, fórum, szemle, rövid hír, könyvismertetés stb. Vitairat a vitatott cikk megjelenésétől számított hat hónapon belül küldhető be. Ez esetben a vitatott cikk szerzője lehetőséget kap arra, hogy válasza a vitázó cikkel együtt jelenjék meg. Az értekezések maximális összesített terjedelme 25 nyomdai oldal (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla). Ezt meghaladó értekezés csak abban az esetben közölhető, ha a szerző a többletoldal költségének 130%-os térítésére kötelezettséget vállal. A tömör fogalmazás és az állításokat alátámasztó adatszolgáltatás alapkövetelmény. A folyóirat nyelve magyar és angol. A közlésre szánt cikk bármelyik nyelven benyújtható, minden esetben magyar és angol nyelvű összefoglalással. Az angol változat vagy összefoglalás elkészítése a szerző feladata. Más idegen nyelven történő megjelentetéshez a Szerkesztőbizottság hozzájárulása szükséges.

A **kéziratot** (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla) **digitális formában** — lemezen vagy hálózaton keresztül — **kell benyújtani,** emellett **a technikai szerkesztőhöz 3 nyomtatott példányt is meg kell küldeni.** Ha a szerző nem tudja biztosítani a digitális formát a kézirat elfogadásáról a Szerkesztőbizottság javaslata alapján a Társulat Elnöksége dönt, tekintettel annak költségvonzatára. Jelenleg IBM-kompatibilis személyi számítógépen bármely szövegszerkesztőből ASCII kódban (DOS Text Only) kimentett változat nyújtható be, de elsősorban a Word változatok használata javasolt (.rtf formátumban).

A Szerkesztőbizottság három lektort jelöl ki. A felkért lektoroknak 3 hét áll rendelkezésre a lektorálásra. A harmadik lektor egy pozitív és egy negatív vélemény, ill. valamelyik lektor visszautasító válasza esetén kapja meg a kéziratot. A szerzőtől a Szerkesztőbizottság a lektorálás után 1 hónapon belül várja a javított változatot. Amennyiben a lektor kéri, átdolgozás után újra megtekintheti a cikket, s ha kívánja, pár sorban közzéteheti szakmai észrevételeit a cikkel kapcsolatban. Abban az esetben, ha a szerzői javítás után megkapott cikkel kapcsolatban a lektor 3 héten belül nem nyilvánít véleményt, úgy tekintjük, hogy a cikket abban a formájában elfogadta. **Mindazonáltal a Szerkesztőbizottság fenn-tartja magának a jogot, hogy kisebb változtatás esetén 2 hónapon, nagy átdolgozás esetén 6 hónapon túl beérkező cikkek megjelentetését visszautasítsa.**

A kézirat részei (kötelező, javasolt):

a, Cím
b, Szerző(k), postacímmel (E-mail cím)
c, Összefoglalás (angol abstract)
d, Bevezetés, előzmények
e, Módszerek
f, Adatbázis, adatkezelés
g, A téma kifejtése — megfelelő alcím alatt
h, Diszkusszió
i, Eredmények, következtetések
j, Köszönetnyilvánítás
k, Hivatkozott irodalom
l, Ábra-, táblázat- és fényképmagyarázatok
m, Ábrák, táblázatok és fényképtáblák

A Közlöny nem alkalmaz az alcímek esetében sem decimális, sem abc-s megjelölést. Az alcímek nem lehetnek három fokozatnál nagyobbak. Lábjegyzetek használata kerülendő, amennyiben mégis elkerülhetetlen, a szöveg végén sorszámozva ún. végjegyzetként jelenik meg.

A cikk szövegében hivatkozások az alábbiak szerint történjenek:
RADÓCZ (1974), ill. (RADÓCZ 1974)
GALÁCZ & VÖRÖS (1972), ill. (GALÁCZ & VÖRÖS 1972)
KUBOVICS et al. (1987), ill. (KUBOVICS et al. 1987)
(GALÁCZ & VÖRÖS 1972; RADÓCZ 1974, 1982; KUBOVICS et al. 1987)
(RADÓCZ 1974, p. 15.)

Az illusztrációs anyagot (ábra, táblázat, fénykép, tábla) a tükörméretbe (130×196) álló, vagy fekvő helyzetben beilleszthető méretben kell elkészíteni. Az illusztrációs anyagon a vonalvastagság ne legyen 0,3 pontnál kisebb, a betűméret ne legyen 6 pontnál kisebb. A digitális ábrákat, táblákat cdr, .tif, .eps, .wmf kiterjesztésekkel, illetve. a tördelő programba történő beilleszthetőség miatt az Excel táblázatokat word táblázatokká konvertált formában, az Excel ábrákat CorelDraw formátumban tudjuk elfogadni.

A Földtani Közlöny feltünteti a cikk beérkezési és elfogadási idejét is. A késedelmes szerzői javítás esetén a második (utolsó) beérkezés is feltüntetésre kerül.

Az előírásoknak meg nem felelő kéziratokat a technikai szerkesztő a szerzőnek, több szerző esetén az első szerzőnek visszaküldi.

A kéziratokat a következő címre kérjük beküldeni: Piros Olga 1443 Budapest, Pf. 106.

Földtani Közlöny 133/2, 2003

Tartalom — Contents